SUNTO DELLE LEZIONI ORALI

DI

ANATOMIA, FISIOLOGIA ED IGIENE

APPLICATE ALLA GINNASTICA

AGLI ALLIEVI MAESTRI

DEL CORSO NORMALE DI GINNASTICA

DEL PROFESSORE

ALBERTO GAMBA

RACCOLTI

DAL DOTTORE CARLO GOZZANO

RIPETITORE AL DETTO CORSO

1877

TORINO, 1878

TIPOGRAFIA SUBALPINA DI STEFANO MARINO

Via Bertola 21.

ANATOMIA, FISIOLOGIA

ED IGIENE

APPLICATE ALLA GINNASTICA.

SUNTO DELLE LEZIONI ORALI

DI

ANATOMIA, FISIOLOGIA ED IGIENE

APPLICATE ALLA GINNASTICA

AGLI ALLIEVI MAESTRI

DEL CORSO NORMALE DI GINNASTICA

DEL PROFESSORE

ALBERTO GAMBA

RACCOLTE

DAL DOTTORE CARLO GOZZANO

RIPETITORE AL DETTO CORSO

1877

TORINO, 1878

TIPOGRAFIA SUBALPINA DI STEFANO MARINO

Via Bertola, 21.

EGREGII ALLIEVI

DEL

CORSO NORMALE DI GINNASTICA

Il libro che io Vi presento è un sunto delle lezioni orali di Anatomo-fisiologia ed Igiene applicate alla Ginnastica, state impartite agli Allievi dei tre primi Corsi di ginnastica normale dal chiar^mo professore Alberto Gamba.

Io raccolsi queste lezioni, e le disposi in ordine perchè vi fossero di guida e di aiuto allo studio.

Gli insegnamenti ed i precetti in queste pagine contenuti vi saranno sempre di sicura guida nel còmpito della vostra missione di educare, di istruire e di fortificare fisicamente e moralmente la nostra gioventù.

E Voi riceverete in questo libro un pegno, un simbolo dell interessamento che il professore Gamba ed il suo ripetitore sentono per Voi, e dei voti cordiali che essi fanno pel vostro felice avvenire.

Torino, luglio 1877.

D^re GOZZANO CARLO.

GENERALITÀ

ONOREVOLI GIOVANI,

Corre il 18° anno dacchè io insegno l'anatomia ginnastica agli Allievi maestri e maestre dei *Corsi magistrali.*

Corre il terzo anno dacchè io raccolgo in questa Sala gli Allievi del *Corso normale* di ginnastica per insegnar loro quelle nozioni di anatomia, fisiologia ed igiene, le quali valgono a guidarli nell'importante ed onorevole còmpito di maestri di ginnastica educativa.

La benigna accoglienza avuta negli scorsi anni io mi aspetto anche da voi, o Giovani onorevolissimi, perchè sempre grande sta in me il desiderio d'insegnarvi cose utili, e sempre grande e vivo sta in me l'interessamento a quelle forti e libere istituzioni pedagogiche — di cui Voi siete degni apostoli — le quali hanno per fine l'educazione fisica ed intellettuale della nostra gioventù.

Scopo delle lezioni di Anatomia, Fisiologia ed Igiene applicate alla Ginnastica.

La mia prima parola sarà la risposta ad una interrogazione che molti si fanno del perchè e del come abbiano a che fare l'Anatomia, la Fisiologia e l'Igiene colla Ginnastica, e quale la ragione per cui questi studi furono istituiti ed introdotti nella *Scuola Normale di Ginnastica.*

La ragione per cui Voi ed Io ci troviamo assieme qui convenuti sta tutta nella definizione della Ginnastica metodica moderna; ed in vero:

« La Ginnastica è quella parte dell'Igiene generale, la quale tende a

« porre in armonia di virtuale esplicazione le facoltà tutte dell'uomo:
« favorisce perciò lo sviluppo delle forze tutte sì fisiche che intellettuali,
« promuovendo la salute. »

La ginnastica metodica, quella che dev'essere insegnata nelle scuole elementari, secondarie e magistrali, non tende già a riprodurre gli antichi atleti, snodati di membra, sproporzionati di figura, i quali sorprendano coi loro giuochi gli spettatori; no, la vera, la buona ginnastica educativa, metodica moderna, quella che voi imparate sotto la direzione di egregi maestri, quella che voi insegnerete ai vostri allievi nelle scuole, ed agli allievi maestri (perchè voi siete chiamati al nobile cómpito di gettare le fondamenta della novella istituzione pedagogica che deve spandersi in tutte le regioni d'Italia), ha uno scopo molto più igienico ed elevato. Questa ginnastica mette in moto i muscoli tutti dell'umano organismo, cioè tutte le potenze attive di movimento; mette in moto regolare le ossa tutte dello scheletro, le quali formano la travatura interna dell'edificio; mette in movimento le articolazioni tutte, che congiungono fra di loro le ossa; imprime movimenti e impulsi convenienti agli organi interni, ne favorisce perciò le funzioni tutte, la respirazione, la sanguinificazione, l'innervazione, la nutrizione; in una parola, la vera salute.

Idea della composizione intima dei tessuti dell'organismo umano: corpi semplici.

L'organismo umano è formato dalla riunione di innumerevoli particelle piccolissime, chiamate *cellule*, le quali formano i tessuti, cioè sostanza anatomica, ossa, muscoli, nervi, arterie, vene, ecc., ecc. Tutte queste cellule obbediscono alle leggi fisiche e chimiche non solo, ma bensì ancora alla *forza vitale*, soffio misterioso della vita che vale a dare a queste cellule delle forze dinamiche proprie, ed a modificarne le attività chimiche.

Le *cellule* (dalla cui riunione svariatissimamente modificata risultano i tessuti tutti componenti l'organismo umano) sono alla lor volta formate da pochi corpi semplici, solidi gli uni, gasosi gli altri, ed eccoli: Ferro, Calcio, Carbonio, Zolfo, Fosforo, Fluorio, Sodio, Potassio, Manganese, Azoto, Ossigeno, Idrogeno, Cloro......

Quest'organismo così composto deve obbedire — per vivere, crescere ed avere in sè le forze della propria conservazione e sviluppo — a delle leggi fisiologiche, immutabili, fatali, le quali sono rivelate parte dalla scienza, parte dal senso intimo, e parte anche dall'esperienza. Fra queste leggi, una delle prime, per noi che ci occupiamo di esercizi ginnastici, quella che ci dà la maggior esplicazione delle forze fisiche intellettuali e morali, dirò di più, fra tutte la più importante, è la legge di equilibrio e

di ritmo dei movimenti fra il sistema anatomico interno e quello esterno, fra il sistema osseo ed il sistema muscolare, vascolare e nervoso.

Perchè questo nostro organismo possa vivere e svilupparsi negli adolescenti e prendere tutte quelle forze di cui è fatto capace dalla sua origine, deve ricevere continuamente il sangue, liquido nel quale stanno sciolte tutte le sostanze primitive semplici, riunite in composizione chimico-vitale-organica. Questo sangue deve distribuirsi in tutto l'organismo, portando la vita a ciascun tessuto, e riparando così alle perdite che desso continuamente subisce nel cozzo della vita.

Il sangue prende dall'aria atmosferica e dalla nutrizione gli elementi necessari per continuare le sue funzioni. Dall'aria atmosferica il sangue, mediante la funzione della respirazione che si compie nei polmoni, prende l'ossigeno, indispensabilissimo elemento, il quale, non altrimenti che farebbe un architetto, *dà forma* al materiale organico in esso disciolto e contenuto.

Questa funzione della respirazione è dunque una delle più importanti. L'organo respiratorio, il polmone, deve essere libero ne' suoi movimenti, acconcio allo scopo di fornire il sangue di materiali organici. Ma come potrà questo viscere funzionare senza equilibrio di forza nell'alterna esplicazione delle parti interne ed esterne? Ecco il compito dell'esercizio ginnastico: per questo si stabilisce l'equilibrio di movimento fra i varii tessuti, fra i visceri interni ed esterni, e quindi la sanguinificazione si fa in modo normale: la plastica formazione dei varii tessuti si fa più perfetta... in una parola, si esplica la vera salute.

Ma questa funzione biotica della formazione del sangue di composizione normale concorre altresì all'esplicazione delle facoltà morali ed intellettuali. Il cervello riceve dal sangue il nutrimento, e questo nutrimento, questo *pabulum vitae*, è indispensabile allo svolgimento sia delle facoltà mentali sia della forza nervosa, la quale si distribuisce a sua volta pel midollo spinale a tutte le parti esterne pel miracolo psichico della volontà.

Questa ginnastica adunque è quella che dà al giovinetto destinato alla carriera militare la resistenza organica per sopportare le fatiche e le cause morbose del campo: dessa gli dà coraggio morale e quella energia di azione che procede dalla sicurezza di se stesso. Questa ginnastica dà al giovinetto destinato alla carriera civile il regolare sviluppo del proprio corpo, gli dà quella energia di carattere la quale vale a renderlo cittadino utile a sè ed alla patria, gli dà la forza morale per mantenersi saldo ed onorato nella sua carriera, tanto nella buona che nell'avversa fortuna. Questa ginnastica soccorre alle insufficienti forze di sviluppo naturale degli adolescenti organismi femminili, delle gentili donzelle del nostro civil ceto, senza nulla detrarre alla grazia ed al decoro; più agguerrite entreranno esse nel vortice periglioso della vita sociale e saranno dappoi più forti e generose madri.

Questa ginnastica io pel primo ho chiamata *educativa,* perchè destinata a favorire nei giovani adolescenti l'educazione del cuore e della mente, ed a svolgere le loro facoltà sì fisiche che intellettuali, cioè la forza, la salute del corpo, l'energia, il carattere dell'animo.

Materia d'insegnamento dell'Anatomia-Ginnastica.

Qual è adunque il mio còmpito, Signori, parlandovi di Anatomia e di Ginnastica? Il mio compito si riduce alla soluzione di questo triplice quesito:

1. Studiare con voi la struttura fisica generale del corpo umano; studiare il meccanismo ed il limite naturale dei movimenti dello scheletro, cioè delle membra;

2. Studiare l'azione dei muscoli volontarii i quali valgono a mettere in moto lo scheletro, e studiare l'azione fisiologica di questi movimenti sulla salute generale;

3. Quali regole di igiene possano essere dedotte dallo studio degli esercizi ginnastici considerati sotto questo punto di vista, e quali siano poi le regole disciplinari per le scuole di ginnastica metodica sì civile che militare.

Come comprendete, il materiale scientifico contenuto in questo semplice programma non è difficile; la difficoltà piuttosto consiste nello sceverare quel tanto dallo scibile medico di Anatomia, Fisiologia ed Igiene, che valga a darvi ragione sufficiente delle discipline introdotte nelle scuole di ginnastica normale, quel tanto che basti a darvi ragione dell'azione fisiologica generale degli esercizi ginnastici sull'organismo dei giovani, quel tanto che valga a soddisfare la vostra immaginazione sul mirabile mistero del nostro organismo, per coadiuvarvi a rendervi degni istitutori di ginnastica.

Considerazioni generali circa la struttura fisica del corpo umano.

Il corpo umano, anatomicamente esaminato dall'Istruttore ginnasta, dev'essere considerato quale un misto di parti solide e di parti molli.

Le parti solide ne determinano l'altezza ed in gran parte le forme, e sono le ossa, il cui complesso è detto *scheletro.* — Le parti molli, per l'Istruttore ginnasta, sono i muscoli, i quali si attaccano allo scheletro, lo coprono, lo vestono e lo mettono in movimento.

Il corpo umano poi, qual corpo mobile, deve essere considerato dallo Istruttore ginnasta quale un misto di parti *attive* e di parti *passive* ai movimenti: di parti cioè le quali hanno facoltà di mutare figura e volume, e di parti le quali si lasciano muovere e spostare. Le parti attive sono

i muscoli, i quali, dotati di facoltà contrattile, sotto l'impero della volontà, si raccorciano e si allungano, e mettono perciò in moto le ossa a cui si attaccano. — Le parti passive sono le ossa, passivo è lo scheletro, destinato a dare forza e forma alle membra, epperò servire alla locomozione, alla prensione, ed a formare delle cavità solide proteggitrici dei visceri più importanti.

Ecco adunque qual è l'idea anatomica generale della struttura del corpo umano che deve formarsi l'Istruttore ginnasta:

Internamente. Una travatura di parti solide, cioè lo scheletro formato da 200 e più ossa riunite fra di loro mediante legamenti fibrosi robustissimi, i quali permettono bensì alle ossa di muoversi in varia misura, ma si oppongono alla loro separazione.

Esternamente. Una serie più o meno numerosa, a seconda delle regioni del corpo, di parti molli, carnose, sovrapposte le une alle altre, le quali parti carnose si attaccano direttamente alle ossa dello scheletro e valgono a metterlo in movimento.

I muscoli e le ossa sono poi coperti da uno strato di tessuto soffice, pinguedinoso e dalla pelle.

Descrizione generale dei tessuti anatomici.

Dopo queste premesse dobbiamo ora studiare questi tessuti.

Ossa. — Le ossa sono le parti più dure del corpo umano. Le ossa sono fragili; si rompono, ma non si flettono; non cambiano mai di figura; desse si lasciano muovere e spostare dai muscoli ai quali esse danno attacco.

Essenzialmente, le ossa sono formate da due sostanze, una organica, l'altra inorganica. La sostanza inorganica o minerale è fosfato di calce; la sostanza animale, organica, è la gelatina. La prima si può sciogliere coll'acido cloridrico, la seconda si può togliere dall'osso mediante la cottura nella pentola di Papino, o meglio colla calcinazione al fuoco. Queste due sostanze sono in quantità proporzionale quasi uguale, così che, togliendo l'una o l'altra, l'osso mantiene e conserva ancora la propria forma.

Le ossa si muovono le une contro le altre: orbene, onde evitare l'attrito e quindi l'usura delle ossa stesse, la natura pose fra esse una sostanza detta *cartilaggine,* la quale è meno dura dell'osso, levigata, e sempre umida di un umore untuoso, detto *sinovia.* Le ossa poi stanno riunite fra di loro mediante *legamenti,* i quali sono formati di fibre tenacissime e resistenti, di un tessuto bianco-lucente, alquanto elastico.

I legamenti circondano le articolazioni tutte, permettono alle ossa ed ai capi ossei articolari i loro movimenti naturali, e si oppongono alla loro separazione.

Ho detto delle parti passive al movimento: passiamo ora alle parti attive, cioè ai muscoli. I muscoli sono masse carnose composte da innumerevoli fibrille disposte in tanti fascetti paralleli fra di loro.

I muscoli soli, fra tutti i tessuti anatomici, hanno la proprietà di contrarsi e di rilassarsi, e quindi di muovere se stessi e le ossa a cui sono attaccati. È ovvio il notare che, quando il muscolo è in azione, cioè si contrae, ingrossa e si raccorcia, ed allorquando è in riposo si allunga ed impicciolisce. I muscoli si contraggono e si estendono grazie alla volontà, la quale giunge ai muscoli per mezzo di fili nervosi, i quali dal cervello e dal midollo spinale vanno a innervare ciascun muscolo; ove questo filo telegrafico-nerveo venga ad essere tagliato o compresso o comunque alterato, ed intercettato il fluido elettro-nerveo, i muscoli restano paralizzati.

I muscoli variano di volume e di figura secondo le regioni; prendono nomi proprii, come vedremo, a seconda dei loro uffici, della loro figura e volume. Non tutti i muscoli si impiantano sulle ossa colle loro fibre carnose: alcuni, per ragione di estetica e per accrescere sopra una data superficie la loro forza di azione, terminano e si attaccano alle ossa coll'intermezzo di un *tendine*, cioè un cordone formato da una sostanza fibrosa, resistentissimo, non elastico, di colore bianco lucente, il quale è continuo col muscolo e trasmette il moto alla parte di scheletro che deve essere posta in movimento. — Se dovessimo avere nella nostra mano i fasci muscolari carnosi, destinati a muovere le dita, la palma della mano sarebbe simile a quella di un elefante, e noi non avremmo la mobilità, la flessibilità, i distintivi, in una parola, che caratterizzano la mano dell'uomo, il più perfetto degli esseri creati.

I muscoli sono chiusi tutti in una guaina propria, formata da una membrana fibrosa elastica, la quale cede quando il muscolo si rigonfia, e per la propria elasticità aiuta quindi il muscolo a riprendere la sua primitiva forma. Siffatta membrana proteggitrice del muscolo si dice *aponeurosi*. La presenza di questa aponeurosi ci spiega perchè noi possiamo fare dei movimenti rapidissimi ripetuti, come per esempio il trillo musicale sopra uno strumento a corde, poichè mal si comprenderebbe il modo con cui la nostra volontà potesse agire sopra il muscolo in un tempo così breve: sono le aponeurosi che facilitano il ritorno dei muscoli nel loro stato di riposo.

Come già dissi, sovrapposto ai muscoli più esternamente vi è un tessuto chiamato *tessuto cellulare* perchè formato dalla riunione di un'infinità di cellule, nelle quali sta depositata sostanza adiposa. Questo forma degli strati più o meno abbondanti secondo le varie regioni del corpo e secondo gli individui, protegge le parti più profonde e concorre a dare rotondità estetica alle forme esterne.

La cute è formata da tre strati. Il primo strato esterno, insensibile, sottile, trasparente, è chiamato *epidermide.* Per la sua sottigliezza e trasparenza l'epidermide lascia scorgere il secondo strato, detto *di Malpighi,* il quale traduce il colorito della pelle: questo strato è roseo nei fanciulli, bianco-roseo nelle donne, più colorito nell'adulto, giallognolo nei vecchi, nero nell'Africano, rosso negli Indiani d'America, ecc., ecc. Quindi più profondamente il terzo strato più denso, detto *corion* o *derma,* spesso, resistente, elastico, ricco di glandole sudorifere, ecc.

Definizione e divisione dello scheletro.

Chiamasi *scheletro* la riunione di tutte le ossa del corpo umano: esso determina la forma, l'altezza, l'abbozzo della figura del corpo umano. L'anatomico divide lo scheletro in tre parti: Capo, Tronco ed Estremità.

Nomenclatura delle ofsa dello scheletro.

Capo. — Benchè sia di minore importanza per l'anatomia ginnastica, piace a me, per complemento di istruzione, nominarvi le ossa del capo: Il teschio si divide in Cranio e Faccia. — Il *cranio* forma la parte superiore posteriore; la *faccia* la parte anteriore inferiore. Il cranio è formato dalla riunione di otto ossa, di cui sei larghe circoscrivono un ampio spazio, detto cavità del cranio, entro cui sta il cervello; due stanno nel centro di esso e formano la base del cranio. Delle sei ossa larghe abbiamo superiormente ed anteriormente l'osso *frontale,* affatto posteriormente l'*occipitale;* due formano le parti laterali del cranio, e sono i due *parietali;* due sono situati ai lati inferiormente in corrispondenza delle tempia, ossa *temporali;* nel centro un osso, che abbraccia colle sue sporgenze tutte le ossa larghe superiori, dicesi *sfenoide:* al davanti dello sfenoide vi è ancora l'ottavo osso, detto l'*etmoide,* il quale fa parte delle ossa della cavità del naso.

La Faccia è formata da 14 ossa, di cui sette esterne, sette interne. Delle sette esterne due formano il dorso del naso, *ofsa nasali;* due le mascelle superiori, *mascellari superiori;* due formano i zigomi, *ofsa zigomatiche;* uno la mascella inferiore, la *mandibola.* Le rimanenti ossa interne concorrono a formare la parete interna delle orbite, delle fosse nasali e volta del palato.

Il *Tronco* è diviso dagli anatomici in tre parti: — Colonna vertebrale, Torace o Petto, e Bacino. — La colonna vertebrale è formata di 24 ossa, dette *vertebre,* sovrapposte le une alle altre, come i dischi di una pila. Le prime sette vertebre diconsi *vertebre cervicali.* Le dodici che seguono son dette *dorsali,* e le ultime cinque son designate col nome di vertebre

lombari. — Il Torace si compone di 25 ossa, cioè dello *sterno* in avanti, e 12 coste per ciascun lato. — Il Bacino è formato da quattro ossa: le due ossa *illiache*, il *sacro*, ed il *coccige*.

Estremità superiori.

Le estremità superiori sono divise in quattro parti: *spalla, braccio, avambraccio, mano.* — La *spalla* è formata da due ossa: la *clavicola*, la quale è situata orizzontalmente in alto del torace, e la *scapola*, la quale si appoggia posteriormente al costato. — Il *braccio* è formato da un osso solo, l'*omero*. L'Avambraccio è formato da due ossa: internamente il *cubito*, esternamente il *radio*, tenendo (ben s'intende) l'avambraccio nella sua posizione normale col pollice infuori. — La Mano conta 28 ossa: essa è divisa in *carpo, metacarpo* e *falangi.* Il carpo forma la parte superiore della mano; è composto di otto ossa distribuite in due serie di quattro ossa ciascheduna. Il Metacarpo, a cui corrisponde la palma della mano, è formato da cinque ossa. — Le ossa delle dita chiamansi Falangi, e sono tre per ciascun dito, meno il pollice, cui manca la falange media, in tutto 14 falangi.

Estremità inferiori.

L'estremità inferiore è divisa in tre parti: Coscia, Gamba, Piede. — La coscia è formata da un osso solo, detto *femore*; la gamba da tre ossa, dalla *rotula* in alto, dalla *tibia* internamente e dal *perone* esternamente. Dimostrerò in seguito come la Rotula faccia parte dell'osteologia della gamba, e non della coscia.

Il Piede, come la Mano, è diviso dagli anatomici in tre parti, cioè: *tarso, metatarso* e *falangi.* Il Tarso è formato dalla riunione di sette ossa. Queste sono situate nella parte posteriore del piede e sostengono la tibia e quindi il peso di tutto il corpo. Il piede si allunga in avanti e presenta quindi una serie di cinque ossa, che formano il Metatarso e corrispondono al metacarpo della mano. Vengono quindi le Falangi, tre per ciascun dito, meno il pollice, che non ne conta che due, mancando la falange media.

Particolarità di struttura delle ossa.

Seguendo lo studio delle generalità, dobbiamo intrattenerci alquanto sulla particolarità di struttura delle ossa.

In tutte le ossa si osservano delle prominenze, delle fessure, dei canali, delle infossature, ecc. Gli anatomici, onde agevolare la descrizione delle ossa e loro funzioni, diedero a quelle dei nomi propri.

Io sono, mio malgrado, per le stesse ragioni, costretto a seguirne l'esempio; diffatti senza nomi tecnici non è possibile alcuna scienza, nè io potrei altrimenti farmi da voi inteso nelle mie descrizioni.

Prima di tutto noi dovremo distinguere le proeminenze e le infossature in *articolari* e non *articolari*, secondo che sono coperte o non da cartilaggini e formano o non delle articolazioni.

Le proeminenze articolari sono:

Capo ofseo — *Condilo.*

Chiamasi *capo ofseo* un'eminenza arrotondata, coperta di cartilaggine, separata dal corpo dell'osso, da un collo o restringimento.

Il *condilo* è un' eminenza oblunga od ovalare, coperta di cartilaggine, ma non separata dal corpo dell'osso che da un leggero solco.

Le proeminenze non articolari sono:

L'apofisi, cioè una proeminenza non articolare, acuta, sporgente a forma di spina.

Il *tubercolo*, cioè una sporgenza mammellonata poco sporgente, non acuta. In alcune vertebre noi troviamo riunite delle apofisi e dei tubercoli.

Il *labbro ofseo*, cioè una proeminenza oblunga circoscrivente il margine delle ossa larghe.

Parimenti le infossature dobbiamo dividerle in *articolari* e *non articolari.*

Le articolari sono: *Cavità cotiloidea* — *Cavità glenoidea.*

Chiamasi cavità *cotiloidea* ogni infossatura rotonda, profonda, dante ricetto ad un capo articolare.

Chiamasi cavità *glenoidea* un'infossatura superficiale, oblunga, od ovalare, che per lo più si articola con un condilo od anche con un capo osseo.

Le infossature non articolari sono: *Fefsure* e *Scabrosità.*

Le *fefsure* sono aperture od intagli naturali nelle ossa larghe.

Le *scabrosità* sono piccole infossature a forma di digitazioni, esistenti in alcune superficie delle ossa larghe.

Articolazioni.

Per terminare tutto ciò che concorre alle generalità dobbiamo ancora dire qualche cosa circa le *connefsioni* delle ossa fra di loro, che in linguaggio tecnico diconsi *articolazioni.* Le ossa sono differentemente unite fra di loro. Vi sono ossa cementate ad altre; vi sono ossa articolate per modo da permettere movimenti. Gli anatomici dividono perciò le articolazioni in due grandi specie: *mobili*, cioè, ed *immobili.*

Le immobili non dovrebbero far parte dell'anatomia ginnastica, la quale si occupa dei movimenti; pure ne farò un cenno per complemento di istruzione; esse sono quattro: La *sutura*, cioè quel modo di articolazione

immobile delle ossa larghe, in grazia della quale esse si riuniscono con addentellature, le quali formano come una Sutura. Esempio, le ossa larghe del cranio. — La seconda specie dicesi *gonfosi*, ed è quella in cui un osso acuto penetra in un vano o foro, come i denti nell'aveolo. — La terza specie chiamasi *schindelesi;* e quest'articolazione risulta dall'incanalatura di un osso di forma lamellare in una rima od intaglio; come nell'articolazione del *vomere*. — Finalmente la quarta specie di articolazione immobile dicesi *armonia*, quando cioè due ossa sono armonicamente unite fra loro per semplice contatto, come ad esempio tutte le ossa della faccia.

Articolazioni mobili.

Le varie membra del corpo umano fanno dei movimenti più o meno estesi secondo le varie regioni. La *struttura* di queste varie articolazioni impone un limite di movimento, e questo appunto è un fatto importante per noi ginnasti, poichè dalla conoscenza perfetta del grado e limite di movimento di ciascuna articolazione siamo guidati nella scelta dei varii esercizi ginnastici che insegniamo ai nostri allievi, per modo che essi non oltrepassino mai il limite naturale del movimento possibile.

Le articolazioni mobili sono divise in tre specie o gradi per noi ginnasti:

1. Articolazione mobilissima, *artrodia;* in questa specie di articolazione sono compresi tutti i movimenti possibili. — 2. La seconda specie di articolazione mobile è quella in cui due soli sono i movimenti possibili, cioè la *flessione* e la *estensione*, e chiamasi *ginglimo*. — 3. La terza specie chiamasi *amfiartrosi*. Per questa specie di articolazione tutti i movimenti sono possibili bensì, ma limitati, oscuri. — Un esempio di articolazione per artrodia l'abbiamo nell'articolazione della spalla col braccio. — Un esempio di articolazione per ginglimo l'abbiamo nell'articolazione del braccio coll'avambraccio. — Un esempio di amfiartrosi l'abbiamo in tutte le vertebre fra di loro, le quali in numero di 24 tutte insieme articolate per amfiartrosi formano la colonna vertebrale, la quale può eseguire svariatissimi movimenti, però molto ristretti e limitati, considerati separatamente vertebra a vertebra.

Terminata la esposizione delle nozioni generali relative all'anatomia ginnastica, dovrò nella prossima lezione intraprendere la descrizione delle ossa della colonna vertebrale.

Però mi si permetta di dirvi alcune cose intorno al teschio umano.

OSTEOLOGIA.

LEZIONE PRIMA.

Teschio.

Per l'anatomia ginnastica lo studio del teschio umano è perfettamente inutile. Potrei, dovrei astenermene. Però, siccome queste lezioni di anatomia son destinate a giovani istrutti, i quali compirono i loro studi ginnasiali, ed alcuni ottennero patenti di maestri di metodica, io crederei fare opera monca ed imperfetta, ove tralasciassi interamente questa parte importante della figura umana.

Se da questo studio della forma del teschio non potremo trarre alcuna applicazione pratica per l'anatomia ginnastica, servirà tuttavia per i miei diletti allievi di complemento d'istruzione. — Sarò breve e conciso.

Il teschio umano è dagli anatomici diviso in Cranio e Faccia.

Esso ha la forma generale di un grande ovoide coll'estremità maggiore superiore-posteriore, e l'estremità minore anteriore-inferiore. Il segmento maggiore dell'ovoide corrisponde alle ossa del cranio, le quali circoscrivono un'ampia cavità in cui sta il cervello; il segmento minore corrisponde alle ossa della faccia, le quali contengono gli organi dei sensi.

Il teschio umano non ha una forma unica, costante; esso presenta anzi innumerevoli varietà di forme. Però queste varietà oscillano fra massimi e minimi, e quindi il teschio, come tutte le altre ossa dello scheletro, conserva sempre il suo tipo umano — Tipo antropologico costante: varietà indefinita.

Noi dobbiamo dunque nel teschio umano considerare:

1. La forma generale antropologica tipica umana; cioè: a) *le modalità*

di struttura delle sue superficie; b) *le cavità e le fosse*; c) *la forma generale ovale*; d) *i diametri*; e) *le misure proporzionali*; f) *l'angolo facciale.*

2. Le forme differenziali dipendenti dall'*età, sesso, razza.*

3. Le forme speciali in relazione col carattere morale, cioè il *volume*, e le *bozze.*

I.

1. *LE SUPERFICIE DEL TESCHIO.*

Il teschio umano, di forma ovalare, presenta sei superficie convesse, le quali si confondono tra loro senza delimitazioni. La superficie anteriore è detta *faccia*: due laterali dette *tempia*, una superiore detta *vertice*, una posteriore detta *nuca* od *occipite*, e l'ultima inferiore detta *base.*

A) Superficie o Faccia anteriore.

Linea mediana. — Procedendo dall'alto al basso, osservasi: 1. La regione superiore mediana della fronte, la quale presenta in taluni individui una leggera bozza detta frontale mediana superiore; 2. La superficie mediana frontale termina in basso fra le sopracciglia: questa regione intercigliare è chiamata *glabella*; 3. La radice del naso e le ossa nasali; 4. L'apertura nasale di forma triangolare colla base in basso divisa in due da un osso lamellare detto *vomere*: 5. Una apofisi acuta in mezzo ed in basso della apertura nasale, destinata a sostenere le cartilaggini nasali, e chiamata *spina nasale*; 6. La porzione alveolare dell'osso mascellare superiore; 7. I denti incisivi mediani superiori ed inferiori; 8. La porzione alveolare della mascella inferiore; 9. La sporgenza ossea del mento.

Ai lati. — Dall'alto al basso osservasi: 1. La regione superiore laterale della fronte, la quale presenta in taluni individui una bozza o leggera sporgenza detta bozza frontale laterale; 2. La regione frontale laterale; 3. La arcata del sopracciglio; 4. La arcata sopraorbitale o margine superiore della cavità dell'orbita in cui sta il bulbo dell'occhio; 5. L'orbita; 6. La pommella, cioè la parte ossea della guancia, formata dall'osso zigomatico; 7. I denti incisivi laterali e canini, ed il margine inferiore della mandibola.

B) Superficie superiore o Vertice.

Uniformemente convesso, il vertice è formato dalla riunione delle ossa frontale e parietali. Coperto dal capillizio.

C) Superficie laterali o Tempia.

Queste presentano: 1. Una superficie quasi piana in alto, formata dalle ossa parietali e temporali: superficie limitata in alto da una sporgenza ossea arcuata, detta *grande arcata temporale*; 2. Più in basso si osserva un'apofisi orizzontale a forma di *ponte* detta *zigomatica*; 3. Più sotto un foro osseo situato nell'osso temporale, e detto *foro auditivo esterno*; 4. Più

sotto e indietro una apofisi ossea cospicua, detta *mastoidea;* 5. Ed al davanti di questa, al di sotto del foro auditivo, una fossetta glenoidea articolata colla mandibola inferiore; 6. La superficie laterale della mandibola col suo angolo posteriore.

D) Superficie posteriore o Nuca.

La linea mediana presenta una *bozza* detta *occipitale* ed una sporgenza oblunga dall'alto al basso detta *spina occipitale.*

Ai lati due sporgenze trasversali dette *arcate occipitali.*

E) Superficie inferiore o Base.

Procedendo dall'indietro in avanti si osserva: 1. Un grande forame quasi rotondo, il quale presenta ai suoi lati due condili, i quali sono articolati colla prima vertebra della colonna; 2. Una grossa apofisi ossea situata orizzontalmente nella linea mediana, e chiamata *apofisi basilare* dell'occipitale; 3. Ai lati di questa stanno due ossa di figura triangolare dette *rupi petrose*, nelle quali sta l'organo dell'udito; 4. Più in avanti si osservano le due aperture nasali posteriori divise in mezzo dal vomere; 5. La volta del palato formata dalle ossa palatine e mascellari superiori.

2. *LE CAVITÀ E LE FOSSE.*

Le cavità del teschio umano sono in numero di nove, cioè cinque esterne e quattro interne.

a) Le cavità esterne sono: la bocca, le due cavità nasali, e le orbite.

La bocca, di figura elittica, ha nello scheletro quattro pareti ossee: la superiore è concava, formata dalla superficie inferiore delle ossa mascellari superiori; la anteriore e le laterali sono formate dai denti e dagli alveoli. — *Le cavità nasali* sono situate nel bel mezzo della faccia: divise fra loro dall'osso vomere, e dalle cartilaggini nasali, si estendono posteriormente fino all'osso palatino, e superiormente fino all'osso etmoide e frontale: contengono l'osso turbinato.

Le orbite sono due cavità aperte in avanti, poste nelle regioni superiori laterali della faccia. Esse presentano nel teschio un'apertura non perfettamente rotonda, ma quadrangolare. Il loro asse non è diretto dall'avanti all'indietro, ma obliquo internamente; quindi queste cavità convergono verso il centro della base del cranio.

b) Le cavità interne sono: 1. La *grande cavità del cranio* formata dalla riunione delle ossa del cranio. La forma di questa e le sue dimensioni sono determinate dalla conoscenza dei diametri, di cui diremo in seguito; 2. Le due cavità dette *antri di Igmoro*, situate una per ciascun lato della faccia nelle ossa mascellari superiori; 3. I *seni frontali*, situati in corrispondenza della glabella, sono formati a spese della parete interna ed esterna dell'osso frontale.

c) Le fosse del cranio sono due: la *zigomatica* e la *temporale.*

La fossa temporale è circoscritta in alto dalla grande arcata temporale, in avanti dalla parete posteriore dell'osso zigomatico, in basso dal ponte zigomatico. — La fossa zigomatica è la fossa circoscritta in alto dal ponte zigomatico, ed in basso dal margine e dall'angolo inferiore della mandibola.

3. *LA FORMA GENERALE.*

Il capo umano ha la forma sferoidale oblunga, con due estremità, una supero-posteriore maggiore, e l'altra infero-anteriore minore. Questa sfera poi, veduta dall'alto, di fronte, od ai lati, ha sempre la forma di un *ovale*, e tutti questi ovali hanno l'estremità minore in avanti ed in basso.

Havvi dunque: 1° Un ovale con estremità minore in avanti nel cranio veduto dall'alto, detto *ovale del vertice;* 2° Dal vertice al mento, detto *grande ovale;* 3° Dalla fronte al mento, detto *ovale della faccia;* 4° Dalla grande arcata temporale all'apofisi mastoidea, detto *ovale delle tempia;* 5° Finalmente la base del cranio ha pure una forma ovale, e questo è detto *ovale della base.*

Notisi che il capo umano in qualunque posizione di inclinazione, in avanti, ai lati, e posteriormente, presenta sempre la stessa figura ovalare.

4. *I DIAMETRI.*

Il numero dei diametri di uno sferoide è indefinito. Sono principalmente importanti i diametri *antero-posteriore* dalla glabella alla nuca, il diametro *trasversale* da tempia a tempia, ed il *verticale* dal contorno del grande forame occipitale al vertice.

La misura dei diametri ha una doppia importanza, quella cioè di misurare la capacità ed il volume del cranio, e quella di determinarne la forma speciale.

È cosa ovvia che, quanto più lunghe sono le misure dei diametri, e tanto maggiore deve essere il volume e la capacità del cranio. Questi diametri non hanno dunque una misura costante ed assoluta, ma variano a seconda dell'età, del sesso, della razza e del carattere morale. Però dessi rimangono sempre in dati limiti massimi e minimi, cioè stanno sempre nel limite conveniente al tipo di misura del cranio umano.

Notisi che il diametro antero-posteriore è sempre in tutte le teste umane il più lungo, e misura in media da un nono ad un decimo dell'altezza totale della figura dal vertice alla pianta, cioè da 18 a 20 centimetri per 180 di statura. — Il diametro trasversale è meno lungo — il più breve, il verticale.

A seconda della misura proporzionale del diametro trasversale a petto dell'antero-posteriore — ritenuto questo quale *base a cento* — si dividono

i teschi umani in *dolicocefali* e *brachicefali*. Chiamansi *dolicocefali* quelli in cui il diametro trasversale sta al disotto di 77 per 100 del diametro antero-posteriore — *mesoticefali* i cranii in cui il diametro trasversale sta fra 77 ed 80 — e *brachicefali* quelli in cui il diametro trasversale sta al disopra di 80.

Vi sono delle razze umane a testa brachicefala, altre a testa dolicocefala; — varia pure qnesta forma secondo l'età ed il sesso. Di questa differenza dei varii diametri diremo fra poco.

Notisi ancora che il diametro trasversale corrispondente al foro auditivo non è il diametro trasversale massimo del capo umano..... la maggior larghezza del teschio corrisponde più indietro, cioè al margine posteriore dell'apofisi mastoidea. — Questo dato sta in relazione colla forma generale ovoide del capo dal vertice al mento; se il maggior diametro trasversale corrispondesse al foro auditivo, la forma del capo presenterebbe due ovali, uno del cranio e l'altro della faccia.

5. *LE PROPORZIONI.*

Malgrado la immensa varietà di forma del teschio umano, tuttavia la situazione delle varie sue parti corrisponde (con piccolissime oscillazioni) a date misure proporzionali. Questa legge di natura fa sì che il capo umano, in mezzo alla sterminata varietà, conservi il suo tipo antropologico.

Ecco le principali:

a) L'ovale grande del capo dal vertice al mento è diviso in quattro parti eguali da tre linee ipotetiche, di cui la mediana tocchi la radice del naso, la superiore l'origine del capillizio, e l'inferiore la spina nasale inferiore. — L'ovale della faccia presenta tre parti uguali: fronte, naso, e bocca col mento.

b) La fossa glenoidea dell'osso temporale sta nella metà della distanza dalla spina nasale alla occipitale. Il foro auditivo sta più in dietro.

c) Il foro grande occipitale ed il collo stanno nel centro dell'ovale della base, e quindi più indietro della metà del diametro antero-posteriore.

d) La distanza dal fronte all'occipite è uguale alla distanza dal margine dei denti incisivi al vertice. Tre volte questa lunghezza misura la circonferenza del cranio. La distanza fra i denti incisivi superiori ed il vertice è divisa in due dalla glabella, ed è anche uguale alla circonferenza della base della mandibola.

e) La misura media della circonferenza del cranio umano adulto (statura media) è di 54-60 centimetri: — al disopra di 60 centimetri prende il nome di *macrocefalo* — al disotto di 48 *microcefalo*..

Il diametro antero-posteriore del cranio sta in proporzione della circonferenza del cranio come 1 a 3 — la circonferenza del cranio è pure

in proporzione del terzo della statura totale. Prendendo per norma di misura un uomo di statura media di 162 a 170 centimetri, abbiamo:

Cifra media del diametro antero-posteriore cent. 18 a 20
Circonferenza del capo . . . . » 54 a 60.

f) Sulla testa mesoticefala, di volume medio, l'arco auro frontale, cioè la distanza fra i due fori auditivi esterni, passando sulla fronte, misura 30 centimetri; eguale misura dimostra l'arco biauricolare passando pel vertice, e 25 centimetri l'arco auro occipitale, cioè fra i due fori auditivi, passando per l'occipitale.

6. *L'ANGOLO FACCIALE.*

Fra le misure, le quali tengono una media costante nella forma tipica del teschio umano, dobbiamo annoverare un angolo ipotetico formato dalla riunione di due linee, di cui l'una verticale discenda dalla fronte alla spina nasale, e l'altra orizzontale scorra dal foro auditivo alla stessa spina nasale.

Questo angolo, detto *angolo facciale* di Camper, dal nome dell'anatomico olandese, il quale il primo lo segnalava allo studio dei naturalisti, sta in una media da 72 a 85 gradi, secondo l'età e la razza.

Successivamente furono studiati altri angoli nel teschio umano, e questi tiene in grande considerazione l'anatomico.

Basti per noi l'avere accennato l'angolo facciale.

II.

1. *DIFFERENZA SECONDO L'ETÀ.*

a) CARATTERI DEL TESCHIO DEL PUTTINO.

Il teschio del puttino ha una figura più ritondata, oblunga, meno ovalare dell'adulto. — Il cranio è molto più voluminoso relativamente alla faccia. — Le bozze assai pronunziate ai lati del cranio ed all'occipite — la fronte non presenta ancora la bozza centrale superiore, nè le laterali superiori, simboli dello sviluppo delle facoltà cerebrali, ma una *bozza centrale* uniforme, cioè la fronte convessa sporgente, o *bozza infantile* frontale. — La distanza fra il fronte e l'occipite è maggiore dell'altezza fra i denti incisivi ed il vertice, anzi nel neonato ragguaglia il doppio.

I seni frontali e l'antro d'Igmoro non si sviluppano che nell'adulto; quindi il puttino ha la fronte rientrante al sopracciglio per la mancanza dell'arcata sopraccigliare, e la faccia è poco elevata. — Le orbite del puttino sono poste più in basso della linea mediana dividente il grande ovale del capo dell'adulto, e la *faccia* è minore dei tre quarti della testa. — Le orbite sono proporzionatamente assai grandi e ritondate; piccole e depresse le ossa nasali. — L'angolo della mandibola è assai ottuso, e

mancano le apofisi mastoidee. — Finalmente nell'adulto la distanza fra i denti incisivi ed il vertice è diviso in due dalla glabella, nel puttino invece la parte superiore alla glabella è molto maggiore dell'inferiore, anzi, nel neonato i due terzi appartengono al cranio ed un solo terzo alla faccia.

b) Caratteri del teschio del *vecchio*.

In forza della progressiva ossificazione, gli angoli ed i margini delle ossa prendono dei contorni duri ed assai pronunziati. I seni frontali si fanno ampii, e la corrispondente arcata sopraccigliare è molto sporgente sulle orbite; il naso pare allungarsi, e prende pure dei contorni più decisi.

Per la caduta dei denti, gli angoli posteriori della mandibola si allontanano dalle apofisi mastoidee, e la base della mandibola col mento si portano in avanti ed in alto. Finalmente le apofisi mastoidee prendono un incremento notevole, e si fanno assai sporgenti.

2. *DIFFERENZE RELATIVE AL SESSO.*

Il teschio della donna è generalmente più piccolo, e di peso più leggiero di quello dell'uomo, essendo le ossa più sottili, con angoli e contorni meno pronunziati.

Nel cranio della donna prepondera generalmente la parte posteriore. Il diametro trasversale del cranio è sempre più ristretto nella donna che nell'uomo, e quindi fra i popoli a capo rotondo le donne sono meno brachicefale degli uomini, e fra i popoli a capo lungo le donne sono più dolicocefale degli uomini.

La fronte della donna è in generale ristretta, la fossa intercigliare e le arcate sopraccigliari poco pronunziate. — Nel teschio dell'uomo la distanza fra i denti incisivi ed il vertice è divisa in due dalla glabella; nella donna invece la parte inferiore è sempre di qualche poco più breve, cioè carattere della faccia della donna è la minore altezza del mascellare superiore e la maggiore ampiezza dell'ovale della faccia.

3. *DIFFERENZE RELATIVE ALLA RAZZA.*

Non è qui luogo a discutere se una sola sia stata la razza umana aborigena, o due, o più. Non è qui luogo a discutere se le differenze di forma craniana e di fisionomia dei varii popoli abitanti il globo sia dipendente da trasformazione o selezione. — Solo dirò che la maggior parte dei naturalisti, auspice il Gerdy, dividono la specie umana in quattro gruppi, cioè: 1° la razza caucasica, 2° la mongolica, 3° la etiopica, 4° la americana.

a) Razza caucasica o bianca.

Abitazione geografica. — La razza bianca, impropriamente detta *caucasica* da Cuvier e Blumenbach, abita l'*Europa* (meno la Lapponia, la

Finlandia e le regioni più nordiche della Russia); l'*Asia occidentale*, cioè la Turchia, l'Arabia e l'India; l'*Africa settentrionale*, cioè la Barberia, l'Egitto, la Nubia e l'Abissinia. Questa razza si divide dagli antropologisti in tre rami, cioè: 1. Il *siro arabico* o *semitico;* 2. L'*ariano* o *indo-europeo* o *japetico;* 3. L'*egiziaco-libiano.*

Caratteri osteologici. — Angolo facciale di Camper da 80 a 85 gradi; — voluminoso il cranio in proporzione della faccia; — forma sferoidale del cranio ed ovalare della faccia; — zigomi non sporgenti; — diametro interzigomatico eguale a quattro volte l'apertura palpebrale; — il grande forame occipitale essendo centrale, il capo sta in equilibrio sulla colonna vertebrale; — ossa del naso avvicinate col dorso del naso alquanto elevato; la distanza fra i denti incisivi superiori ed il vertice è divisa in due dalla glabella; — denti incisivi verticali, mandibole non sporgenti; — membra proporzionate; — statura elevata.

La maggior parte dei popoli appartenenti al ramo semitico, come l'Arabo e l'Israelita, sono dolicocefali; l'Ariano o l'Indo-Europeo è mesaticefalo; e brachicefalo l'Egiziaco Libiano.

b) Razza mongolica o gialla.

Abitazione geografica. — L'Asia centrale ed orientale, cioè la China, il Giappone, colle isole Filippine, Molucche, Malesi, ecc.; il Nord dell'Europa ed il Nord dell'America: cioè la Groenlandia, la Finlandia e la Siberia polare.

Cuvier dice che la razza mongolica è originaria delle valli dei monti Altaici, e la indo-europea originaria delle montagne caucasiche. Semplici ipotesi non basate sopra alcun fatto.

I popoli di razza mongolica, sia per alcuni particolari caratteri anatomici, sia per la loro posizione geografica, formano tre gruppi, distinti da Buffon e Hollard in: 1. Centrale asiatico o tartaro; 2. Polare; 3. Asiatico meridionale.

Caratteri osteologici. — Angolo facciale di Camper da 75 a 80 gradi; — voluminosa la faccia in proporzione del cranio; — la forma ovale del capo è meno perfetta in questa razza; lo sferoide craniale è quasi quadrangolare, ed in alcuni popoli, come nei giapponesi e nei chinesi, il capo presenta una forma sferica o piramidale con fronte depressa; — viso schiacciato e molto largo ai zigomi, i quali sono sporgenti; — intervallo fra le orbite assai notevole; — ossa nasali schiacciate; fori nasali larghi; — angolo della mandibola quasi retto; — fori auditivi esterni, apofisi mastoidee e forame grande occipitale posti alquanto più indietro della razza caucasica; — collo proporzionatamente breve; — la altezza della faccia, dai denti incisivi superiori alla glabella, è sempre di qualche linea più breve dell'altezza del cranio; il naso quindi è relativamente più corto. — Le due mandibole sono alquanto sporgenti — sta-

tura più piccola dell'Europeo — estremità più deboli e più piccole della razza caucasica.

c) Razza etiopica.

Abitazione geografica. — L'Africa occidentale e del mezzogiorno, cioè la Senegambia, il Soudan, la Guinea, il Congo, l'Ottentozia, la Caffreria, la Nuova Olanda ed isole vicine.

Grandissime sono le differenze anatomiche e fisionomiche fra le varie popolazioni etiopiche nell'immenso continente africano. Per ragioni di brevità, che voi comprendete, io non posso entrare in dimostrazioni differenziali; solo mi permetto di osservare che i popoli neri abitanti al nord dell'equatore (Soudan, Gallas, Darfour, Senegambia, Guinea) hanno la faccia prognatica, cioè colle mandibole sporgenti a mo' di muso, il cranio ristretto e lungo (dolicocefalico), ed i veri tratti caratteristici della razza etiopica pura; ed invece al di là della linea (Congo, Ottentozia, Caffreria e Mozambico) osservansi dei tratti mongolici, come la grande sporgenza dei zigomi e l'obliquità dell'apertura palpebrale.

Ecco ora i *caratteri osteologici generali:* Angolo facciale da 70 a 75 gradi — cranio ristretto lateralmente ed allungato dall'avanti all'indietro; fronte depressa — voluminosa la faccia in proporzione del cranio — mascelle sporgenti coi loro margini alveolari, e denti incisivi obliqui in avanti — minore l'altezza della faccia in proporzione del cranio, e le orbite sono inferiori alla linea mediana del grande ovale del capo — mento poco sporgente — ossa nasali schiacciate, e naso breve.

d) Razza americana.

Abitazione geografica. — Quasi intieramente distrutta, la razza americana formava all'epoca della scoperta dell'America una delle più numerose famiglie del genere umano. La popolazione, valutata in numero di quattrocento milioni da Montaigne e Montesquieu, è ora ridotta al centro delle terre incolte dell'America centrale ed alla grande catena di montagne delle due Americhe, le *Ande* e le *Cordigliere.*

Quantunque fra i varii popoli aborigeni delle due Americhe vi siano degli indizi di rassomiglianza e di comunanza di tipo fra loro, tuttavia i caratteri differenziali sono abbastanza pronunziati perchè noi dobbiamo qui pure fare delle divisioni artificiali fondate su differenze fisico-anatomiche.

Nell'America settentrionale i naturalisti descrivono tre differenti famiglie, cioè la nord-americana, la californiana e la messicana. Nell'America meridionale quattro, cioè la brasiliana, la pampeana, la peruviana e la aramaniana.

Dobbiamo limitarci a *caratteri osteologici generali.* — Angolo facciale da 70 a 80 gradi — cranio voluminoso ed allungato all'occipite — fronte depressa — denti incisivi verticali — Angolo della mandibola quasi retto — naso lungo, e non depresso, anzi, carattere del capo di

razza americana, notasi l'altezza della faccia — quindi la faccia essendo più lunga, parlando il linguaggio tecnico, le orbite sono poste superiormente alla linea mediana dividente il grande ovale del cranio — membra proporzionate e statura assai elevata.

III.

1. VOLUME DEL CAPO.

Parlando dei diametri e delle proporzioni, abbiamo accennato al volume del teschio. Aggiungiamo ora che il volume del cranio essendo in relazione colla sua capacità, così gli anatomici, dalla misura dei diametri, con una semplice operazione aritmetica, vengono a determinare il volume del cervello in centimetri cubi, ed il suo peso in grammi.

Risulta da queste osservazioni il fatto che la capacità del cranio sta in media da 1400 a 1500 centimetri cubi nell'uomo e 1100 a 1300 nella donna, e che il cervello ha in media il peso di 1,400 grammi — al disotto di 1,130 il cervello è microcefalo, al disopra di 1,490 macrocefalo. Nella donna i termini massimi stanno fra 990 e 1345.

Il volume del capo è in relazione col grado di intelligenza dell'uomo. Non già che questa si possa misurare con punti e centimetri, ma è cosa ovvia che un capo proporzionalmente piccolo è incapace di grandi pensieri, privo di immaginazione, e debole di memoria. In molti idioti la deficienza intellettuale dipende unicamente dalla ristrettezza del loro capo.

Che i poeti, i filosofi e gli artisti greci non ignorassero questo fatto, il secondo canto dell'*Iliade* e la forma del capo delle statue antiche ce lo dimostrano... Capo voluminoso ebbero Platone, Seneca, Ippocrate, Tommaso d'Aquino, Cuvier, Cavour, Arago, Humboldt, Gioberti, ecc.

Questa osservazione già abbiamo notata parlando della differenza di volume del capo dei varii popoli. A capo della civilizzazione, del progresso e della scienza, la razza caucasica ha il capo voluminoso relativamente alle altre razze. Anzi, questa differenza di volume trovasi tra popolo e popolo e tra classe e classe della società, come fu da sommi autori provato con cifre dedotte dalla osservazione di un grandissimo numero di individui.

La donna, abbiamo osservato più sopra, ha, relativamente all'uomo, più piccolo il capo. Le facoltà intellettuali della donna sono meno potenti di quelle dell'uomo. Alcune donne si annoverano, le quali furono preclare nelle lettere e nelle arti belle, ma, malgrado queste rare eccezioni, la donna non ha l'immaginazione, la memoria, l'idealità ed il raziocinio per sollevarsi all'altezza dei principii delle scienze.

2. BOZZE DEL CAPO.

Finalmente, fra le *forme speciali* della teca craniana, noi dobbiamo annoverare le *bozze*, cioè la sporgenza o predominio di volume delle varie regioni della superficie craniale.

La superficie ossea del cranio non è perfettamente liscia nella sua convessità come uno sferoide fatto al tornio..... la superficie ossea craniale presenta delle regioni più sporgenti, altre meno sporgenti, altre avvallate, e queste sporgenze chiamansi dagli anatomici *bozze*.

Queste bozze, le quali sono nella massima maggioranza degli uomini appena sensibili, taluni antropologisti frenologi le ritennero indizio di sviluppo locale pronunziato del cervello in quelle date regioni. E siccome la *localizzazione* delle facoltà intellettuali (la memoria, l'immaginazione, la facoltà di paragonare le idee, le facoltà morali e le affettive), in varie distinte regioni delle circonvoluzioni cerebrali, è dimostrata dalla scienza, così essi ritengono che le bozze siano la significazione sintetica esterna delle facoltà ed attitudini morali ed intellettuali dell'uomo.

La grandissima maggioranza degli antròpologisti, mentre ritiene dimostrata la divisione delle facoltà intellettuali e la loro localizzazione centrale, ricusa dall'attribuire assoluta, necessaria importanza alle sporgenze, elevatezze o bozze le quali si osservano nella superficie esterna craniale, e questa riservatezza appoggia ai seguenti fatti: 1. Che le facoltà cerebrali si equilibrano fra loro per modo che, quand'anche in un dato individuo siano sviluppatissime, ad esempio, le bozze locali, supposte sede dell'avarizia, della distruzione, della lussuria, possono essere egualmente pronunciati gli organi della benevolenza, della giustizia, della carità; per cui, stando alla sporgenza delle bozze, il frenologo, o sarà tratto in errore, o non potrà portar giudizio. 2. Che la maggior attività e forza di funzione di un organo non è sempre in relazione col suo volume; l'attività vitale ed il temperamento hanno pure grande, anzi maggior importanza; così osservansi uomini dotati di cranio voluminoso essere limitatissimi di facoltà mentali, ed altri con capo relativamente piccolo avere ingegno e memoria e giudizio rettissimi. 3. La terza e più importante obbiezione sta nell'avere anatomicamente osservato che non sempre la bozza craniana esterna, dal frenologo constatata, corrisponde ad eguale sporgenza di circonvoluzione cerebrale..... la bozza è prodotta dal diploe.

Ma questa grandissima maggioranza di antropologisti ritiene provato e messo in sodo, che, se l'esame delle bozze locali esterne può indurre in errore, la verità e la scientifica applicazione degli studi frenologici sta nella retta determinazione delle forme generali del capo, del suo volume, e del predominio relativo delle regioni anteriore, superiore, posteriore e laterali, e finalmente nella retta determinazione della relazione di queste forme col temperamento e colla costituzione fisica.

Partendo da questi principii elevati e scientifici, noi dobbiamo dividere i cranii umani in quattro gruppi, cioè: 1° in cranii con predominio del mesocefalo anteriore, o delle facoltà intellettuali; 2° del mesocefalo posteriore, o delle facoltà affettive; 3° dei lobi laterali, o delle facoltà ani-

mali; 4° in cranii con predominio del mesocefalo superiore, o delle facoltà morali.

a) Le facoltà intellettuali presentano gradazioni grandissime di attitudini, e queste noi dobbiamo suddividere in altri tre gruppi, cioè: 1° in predominio delle facoltà *percettive* (armonia, ordine, estetica, arti belle, calcolo, memoria, ecc.), situate nella regione inferiore frontale; 2° in predominio di facoltà *creative* (immaginazione, idealità, poesia, ecc.), situate nella regione superiore laterale della fronte; 3° in predominio delle facoltà *riflessive* (filosofia, psicologia, legislazione, classificazione, ecc.), situate nella bozza frontale mediana superiore. Sotto questo riguardo sono singolarmente istruttive le varie forme del capo degli uomini illustri appartenenti al gruppo con predominio intellettuale, quali il Canova, il Tasso, il Delavigne, l'Arago, il Monge, Humboldt, Dante, Cavour, Gioberti, ecc.

Unico l'uomo fra tutti gli animali ha una fronte elevata verticale al disopra delle orbite: nell'uomo sta l'intelligenza. Queste osservazioni erano già state fatte dagli antichi filosofi ed artisti greci. Questa forma di cranio diedero a Giove, ad Apolline, ad Esculapio ed a tutti gli Dei maggiori; diedero a Minerva per simbolo la civetta, la quale è quello fra gli animali il quale ha la fronte (in apparenza) più protuberante.

b) Un cranio assai pronunziato e voluminoso lateralmente, e per contro poco sviluppato in avanti e posteriormente, dinota la preponderanza delle forze fisiche, e degli *istinti animali* meno nobili, come la avarizia, la vendetta, la gola, la distruzione, il disprezzo d'ogni cosa buona e morale.

Questa osservazione, la quale potrebbe in lato senso essere estesa anche alla storia naturale ed essere confermata dalla differenza di forma del cranio fra gli erbivori ed i rapaci, i granivori ed i feroci, era stata fatta dagli antichi artisti greci; la testa della statua antica di Bacco, di Ercole, dei Fauni, dei Satiri e dei Gladiatori fanno un sorprendente contrasto con quella del *Giove Olimpico* di Fidia, dell'*Apolline* di Belvedere e dell'*Esculapio*. Una prova sorprendente di questo fatto si osserva nella raccolta dei cranii dei musei di frenologia.

c) Alla parte posteriore del cranio corrispondono le facoltà più sociali, le *affettive* così dette, cioè l'amore del patrio suolo, della propria casa, della famiglia, della figliuolanza, l'amicizia, ecc.

d) Finalmente lo sviluppo della parte superiore del cranio dinota benevolenza, venerazione, fermezza, giustizia, carità. Questa forma di cranio si osserva particolarmente nelle persone dotate di grandi virtù morali.

Terminata questa esposizione sommaria e schematica delle forme generali del capo umano, intraprendiamo ora la descrizione delle ossa del tronco.

LEZIONE SECONDA.

Colonna vertebrale.

SOMMARIO. = Definizione, situazione ed articolazioni della colonna vertebrale — Divisione anatomica in regioni — Descrizione generale delle vertebre — Differenze di forma delle vertebre secondo le regioni — Descrizione particolare di alcune vertebre — Figure e direzione della colonna vertebrale — Misure proporzionali della colonna stessa — Differenza secondo l'età ed il sesso — Movimenti naturali.

1. Il Tronco è diviso dagli anatomici in tre parti, cioè: Colonna vertebrale, Torace e Bacino.

Lo scheletro del Tronco in posizione normale sta eretto, perpendicolare, sebbene tutto il peso dei visceri, del cranio, della faccia, del torace, dell'addome tenda a spingerlo in avanti: per equilibrare adunque e sostenere eretto il tronco, la natura pose nella regione posteriore un'asta di sostegno potentissima, formata dalla riunione di 24 ossa dette *vertebre;* quest'asta di sostegno così formata dicesi appunto *colonna vertebrale.*

Questa colonna sostiene in alto il capo, sostiene in mezzo il torace e le estremità superiori, ed è sostenuta a sua volta in basso dal bacino. La colonna vertebrale non è sita nel centro del tronco, sibbene nella parte posteriore, e ciò per lasciare un grande spazio nel torace, dove stanno collocati i visceri importantissimi, il cuore, i polmoni, e più in basso nella regione addominale i visceri della digestione, cioè ventricolo, fegato, intestina, ecc.

2. La colonna vertebrale presenta notevoli differenze di figura nella sua lunghezza; fu perciò divisa in tre sezioni, cioè: — colonna *cervicale* o del collo, composta di sette vertebre, dette vertebre cervicali; — colonna *dorsale*, la media, formata da 12 vertebre, le quali sostengono le coste, dette vertebre dorsali; — colonna *lombare*, la inferiore, composta delle ultime cinque vertebre, dette vertebre lombari.

3. Le vertebre presentano nella loro parte anteriore un segmento di cilindro in forma di cono, che dicesi *corpo,* ed è la parte più grossa delle vertebre. Il corpo adunque delle vertebre presenta una superficie anteriore esterna convessa, e due superficie orizzontali, superiore l'una ed inferiore l'altra, le quali corrispondono alle vertebre vicine, coll'intermezzo però

di una fibro-cartilaggine, molle, elastica, detta legamento *intervertebrale*, che serve a legare insieme le vertebre fra di loro.

Dai lati di questo corpo delle vertebre partono due lamine ossee, le quali si portano indietro convergenti, e si riuniscono formando un'apofisi oblunga, detta apofisi spinosa delle vertebre. Queste lamine laterali circoscrivono fra loro un forame, il quale, per la riunione delle 24 vertebre, forma un vero canale, detto canale *spinale*, nel quale discende dal cervello il midollo spinale.

Lateralmente, alla riunione delle lamine col corpo, sorgono due altre apofisi orizzontali, dette *apofisi trasverse*, cioè una a destra, l'altra a sinistra.

Perpendicolarmente poi all'origine di dette apofisi trasverse ve ne sono altre quattro, di cui due dirette in alto e due in basso, e diconsi *apofisi articolari*. Queste apofisi articolari sono appiattite dall'avanti all'indietro, e presentano quindi una superficie coperta di cartilaggine, la quale si articola coll'apofisi articolare corrispondente della vertebra vicina.

4. Descritta brevemente la forma generale delle vertebre, studieremo ora i caratteri differenziali delle stesse vertebre nelle varie regioni in cui è divisa la colonna vertebrale.

a) *Regione cervicale*. — In questa regione il corpo delle vertebre presenta una maggior larghezza nel diametro trasverso, minore spessezza nel diametro antero-posteriore. Le apofisi spinose sono dirette orizzontalmente all'indietro e biforcate; le apofisi trasverse, orizzontali e brevi, presentano un foro ; l'anello che forma il canale spinale è ampio.

b) Nella *regione dorsale* il corpo delle vertebre è sporgente in avanti ; il diametro antero-posteriore è più lungo del trasverso. Le apofisi spinose non biforcate, lunghe e dirette obliquamente in giù in modo che le mediane si toccano; le apofisi trasverse sono lunghe, robuste, orizzontali e presentano una faccetta glenoidea nella superficie anteriore che si articola colle coste : il foro vertebrale è più ristretto che non nella regione cervicale.

c) Nella *regione lombare* i corpi delle vertebre sono più voluminosi trasversalmente, e le vertebre sono robuste e voluminose. Le apofisi spinose sono più larghe e più lunghe, robuste, orizzontali, terminano con un tubercolo, lasciando un grande spazio tra l'una e l'altra.

5. Queste sono le differenze di forma relative alle tre regioni; ma, oltre a queste differenze regionali, vi sono alcune vertebre, le quali per la loro figura ed uso si differenziano dalle altre, e queste sono la 1ª e la 2ª cervicale, dette *atlante* ed *odontoide* — la 7ª cervicale e la 1ª lombare.

L'*atlante* non ha corpo : quest'osso è formato dalla riunione di due archi ossei, uno anteriore e l'altro posteriore, i quali si riuniscono ai

lati mediante una proeminenza ossea, la quale è concava in alto e piana inferiormente, articolata in alto coll'occipite, in basso colla 2ª vertebra.

L'arco anteriore nella sua superficie interna prospiciente il canale spinale presenta una faccia articolare, la quale corrisponde e sta contro l'apofisi odontoide della 2ª vertebra.

L'arco posteriore non ha apofisi spinosa, ma invece un piccolo tubercolo, il quale dà attacco a muscoli e legamenti.

L'*odontoide* ha un corpo ristretto, dalla superficie superiore del quale elevasi un'apofisi a forma di dente, la quale si muove contro l'arco anteriore dell'atlante, ed è trattenuta a suo luogo da un legamento circolare molto robusto.

La *settima vertebra cervicale* è pur detta *proeminente*, e si distingue dalle altre cervicali, perchè la sua apofisi spinosa ha un tubercolo solo, e per la sua lunghezza è sotto-cutaneo in quasi tutti gli individui.

Finalmente la *prima lombare* si distingue dalle altre perchè le sue apofisi articolari sono alquanto concave e distano maggiormente dalla 12ª vertebrale dorsale, sua corrispondente, circostanza la quale è in relazione colla maggiore libertà di movimento di questa vertebra, come diremo a suo luogo.

6. I diametri delle vertebre vanno crescendo dall'alto al basso, per modo che la colonna vertebrale ha veramente la figura di una piramide. La colonna vertebrale, arrotondata in avanti, solcata ai lati, non è rettilinea, come esprimerebbe la parola *colonna,* ma presenta tre curve dolci e maestrevolmente disposte nella sua lunghezza.

Queste curve sono prodotte dai corpi delle vertebre e dalle corrispondenti fibro-cartilaggini intervertebrali, il cui taglio non è orizzontale in tutte. Nelle vertebre cervicali infatti e nelle lombari la parte anteriore del corpo delle fibro-cartilaggini è più alta della posteriore, la quale guarda il canale spinale; per contro l'altezza della parte anteriore del corpo delle fibro-cartilaggini delle vertebre dorsali è minore dell'altezza dello stesso corpo verso la parte posteriore. Ne consegue quindi che la regione cervicale è convessa in avanti, concava la regione del dorso, e di nuovo convessa la lombare.

Notisi che la differenza di altezza dei detti corpi delle vertebre e delle fibro-cartilaggini non è uguale in ogni vertebra di ciascuna regione, ma che il *maximum* della differenza sta nelle vertebre medie e va poi scemando verso le ultime, che quindi non vi sono, nè possono esservi curvature angolari.

Queste tre curvature sono costrutte in modo da elidersi reciprocamente. — Se lasciamo cadere una linea perpendicolare ipotetica dall'apofisi mastoidea al metatarso, questa linea tocca le due curve superiore ed inferiore. Se così non fosse, sarebbe spostato il centro di gravità.

7. La colonna vertebrale poi ha delle misure proporzionali le quali stanno in relazione colla misura della intiera figura umana.

Se noi misuriamo la colonna vertebrale dell'adulto, vediamo che dessa è uguale in lunghezza alla circonferenza del capo: è uguale al terzo dell'altezza totale della figura dal vertice alla pianta: ha la lunghezza del braccio coll'avambraccio.

Se dividiamo la colonna vertebrale in tre parti, il suo terzo misura l'altezza della faccia dagli incisivi al vertice e dal mento all'origine del capillizio; misura la lunghezza della clavicola, il diametro antero-posteriore del capo, la lunghezza della mano, l'altezza dello sterno, dallo sterno all'ombelico, dall'ombelico al pube, dalla tibia all'apice del piede, ecc., ecc. Nell'uomo adulto di statura media (180 centimetri) la colonna vertebrale misura 60 centimetri in totale, divisi in 10 centimetri per la regione cervicale, 30 per la dorsale e 20 per la lombare.

8. La lunghezza della colonna vertebrale varia secondo l'età e presenta misure proporzionali differenti. Nel neonato e nel puttino di tre o quattro anni la colonna vertebrale è relativamente molto più lunga; non presenta le tre curve che si osservano nell'adulto; dessa è quasi retta. All'età di 10 a 12 anni la colonna vertebrale dimostra bensì le naturali sue curve, dessa però non misura ancora il terzo dell'altezza totale, e le apofisi spinose sono ancora rudimentarie. In questa età, che corrisponde appunto all'età degli allievi di ginnastica, i varii movimenti della colonna vertebrale sono assai liberi e facili.

9. Nella prima età non si osservano grandi differenze di proporzionalità nei puttini dell'uno e dell'altro sesso, ma avvicinandosi la donna all'età della pubertà, la differenza si fa rimarchevole: nella donna la *regione dorsale* è più breve che nell'uomo, la regione cervicale e la lombare sono più lunghe. Nella donna la misura proporzionale della colonna vertebrale è egualmente di un terzo della statura totale, ma la misura differenziale proporzionale delle tre regioni sta nei seguenti rapporti: — Ritenendo la statura media della donna in centimetri 162, abbiamo cent. 54 per la lunghezza della colonna vertebrale, e cent. 18 per ciascun terzo o regione: ma, invece di cent. 9 per la regione cervicale, cent. 27 per la dorsale e cent. 18 per la lombare secondo le proporzioni dell'uomo, noi abbiamo nella donna cent. 10 per la regione cervicale, 26 per la dorsale e 18 per la lombare.

10. Le 24 vertebre, che unite insieme formano la colonna vertebrale, sono articolate per *amfiartrosi,* quindi tutti i movimenti sono possibili bensì, ma limitati. La colonna vertebrale partecipa a tutti i movimenti del tronco: quindi può fare movimento di flessione in avanti, di estensione posteriore, di inclinazione laterale, di rotazione sul proprio asse. Questi mo-

vimenti non sono egualmente facili in tutte le regioni, e ciò a cagione della varia struttura, sia dei corpi delle vertebre, che delle apofisi trasverse e spinose.

a) Il movimento di *flessione anteriore* si fa, nei corpi anteriori delle vertebre, coll'allontanamento delle apofisi spinose l'una dall'altra.

La costruzione propria delle vertebre permetterebbe la flessione di tutta la colonna; ma questa flessibilità nella regione cervicale è arrestata dall'urto che il mento fa sullo sterno; nella regione dorsale è limitata dalle coste, le quali, unite anteriormente allo sterno, vi si oppongono.

Ciò nonpertanto nel movimento di flessione totale del tronco in avanti la regione dorsale vertebrale concorre al movimento: la incurvatura più pronunziata del naturale della regione dorsale dimostra questo fatto. E d'altronde le vertebre fra loro, e le vertebre colle coste, sono tutte articolate per amfiartrosi, e tutte si prestano al movimento.

Nella regione lombare il movimento di flessione è meno limitato, perchè non incontra ostacolo fisico. Però il movimento di flessione della regione lombare e della regione dorsale è arrestato dalle false coste, le quali urtano contro il bacino.

Esaminando lo scheletro, questo movimento potrebbe andare ancora oltre, potendo le false coste rientrare nel bacino che è più largo del torace. Ma i legamenti proprii della colonna vertebrale si oppongono, e se certi giocolieri di piazza possono fare simili sforzi anormali, si è perchè fin da bambini vi furono abituati ed hanno allungati i loro legamenti naturali. Voi comprenderete che questi movimenti forzati non appartengono alla ginnastica educativa.

Ma, oltre alle ragioni meccaniche, di struttura fisica sovra dette, il movimento di flessione anteriore della colonna vertebrale è arrestato dal legamento intervertebrale già descritto, e da un altro legamento cospicuo ed importante, detto *sopra-spinoso,* il quale si attacca con una larga falce all'occipitale e discende inserendosi a tutte le apofisi spinose delle 24 vertebre fino all'osso sacro in basso.

b) La colonna vertebrale può fare anche il movimento di *estensione posteriore.*

In grazia della direzione orizzontale delle apofisi spinose della regione cervicale e lombare, la colonna vertebrale può estendersi liberamente all'indietro in queste regioni: nella regione dorsale invece il movimento è limitato, opponendovisi le apofisi spinose e le coste.

Il limite naturale di flessione posteriore nella regione cervicale è segnato dal punto in cui l'occipite si avvicina alla 7ª vertebra cervicale, la proeminente. Ma, oltre a questo arresto meccanico, abbiamo ancora un legamento, il quale, in opposizione al legamento sopra-spinoso

posteriore, discende sulla faccia anteriore di tutta la colonna vertebrale, dall'alto al basso, e concorre a limitare il movimento di estensione posteriore; questo è il legamento del corpo delle vertebre, detto *vertebrale.*

Nella regione dorsale, ho detto che il movimento di estensione è limitatissimo. Però anche la regione dorsale, grazie alla sua articolazione di amfiartrosi colle coste, concorre a questo movimento. Se noi osserviamo il modello vivente in estensione forzata, vediamo modificata la curva della colonna vertebrale anche nella regione dorsale. In tutti gli esercizi ginnastici mettiamo in moto la regione dorsale, la quale si muove nelle sue 12 vertebre, tutte mobili dall'alto al basso, e danno nel loro insieme quel movimento grazioso di cui è capace il tronco dell'uomo.

Nella regione lombare, per ragione di modalità di forme e di struttura, abbiamo liberissimo il movimento di estensione; la curva maggiore la troviamo in corrispondenza dell'unione della 12ª vertebra dorsale colle prime lombari, e ciò in grazia appunto della maggiore libertà di movimento delle apofisi articolari della vertebra prima lombare colla ultima dorsale.

c) Inclinazione laterale. — Quanto abbiamo osservato intorno alle apofisi spinose per riguardo alla flessione posteriore della colonna vertebrale vale del pari per le apofisi trasverse, relativamente all'inclinazione laterale. La flessione laterale infatti può farsi nelle regioni cervicali e lombare, in cui le apofisi trasverse sono orizzontali, ma nella regione dorsale l'inclinazione laterale è limitata dalle coste, le quali si attaccano col loro capo superiore alle vertebre dorsali. Però, nelle flessioni forzate del tronco, la regione dorsale si flette alquanto e concorre al movimento: in questa posizione il costato dal lato flesso si avvicina alla colonna lombare. La maggior curva laterale della colonna vertebrale osservasi dunque nella regione mediana cervicale, ed in corrispondenza delle prime vertebre lombari. Il limite naturale della inclinazione laterale del capo corrisponde alla metà del collo. Il capo non può giungere fino a toccar la spalla. Nella regione dorsale il movimento di inclinazione è arrestato dall'urto delle coste contro il bacino.

d) Rotazione sul proprio asse. — Finalmente la colonna vertebrale può eseguire dei movimenti di rotazione sul proprio asse.

Questo movimento nell'articolazione della 1ª colla 2ª vertebra cervicale è facilissimo: ed il capo gira infatti un quarto di cerchio sui lati, grazie a questa sola articolazione, e senza alterare i rapporti della colonna vertebrale. Nella regione cervicale e lombare questo movimento di rotazione è pure sufficientemente libero, e può giungere parimenti ad 1|4 di cerchio fra tutte e due le regioni.

Quando adunque l'uomo volge forzatamente il capo ed il tronco allo indietro, fisse rimanendo le estremità inferiori, la faccia col cranio nell'articolazione dell'atlante coll'odontoide, descrive un quarto di cerchio; la colonna cervicale e la lombare descrivono ciascuno un ottavo di cerchio.

Ben si comprende che la parte superiore della regione dorsale concorre pochissimo in questo movimento, che quindi il torace conserva i suoi rapporti quasi immutati, ma si volge in un pezzo sullo stesso lato, grazie alla colonna lombare che la sostiene.

Il punto in cui succede la maggiore torsione è la mediana cervicale ed in corrispondenza delle prime lombari, per le ragioni notate superiormente.

LEZIONE TERZA.

Torace.

Definizione ed Articolazioni.

Chiamasi *torace* la parte anteriore laterale superiore del Tronco. Esso ha una figura conoidea leggermente appianata in avanti, ed è sostenuto dalla colonna vertebrale, la quale ne forma il suo mezzo posteriore. Il torace sostiene le estremità superiori, le quali ne limitano colle clavicole il margine superiore: inferiormente poi è limitato dal ventre. Il torace è formato da 25 ossa: cioè dallo sterno in avanti, e 12 coste poste lateralmente a destra ed a sinistra.

Descrizione.

Sterno. — Lo sterno è un osso impari situato nella regione anteriore del petto; esso ha una forma appiattita, oblunga, e presenta alla descrizione due superficie, due margini, un'estremità superiore ed un'estremità inferiore. — La faccia anteriore dello sterno presenta nessuna modalità di forma; è liscia, oblunga, levigata, e sta diritta quasi perpendicolarmente; all'unione del suo terzo superiore coi due terzi inferiori si nota un leggero spigolo trasversale, il quale dimostra la divisione in due parti dell'osso, nella prima età. Il pezzo superiore è di figura quasi triangolare colla base in alto; oblungo il pezzo inferiore. La superficie anteriore mediana dello sterno è sottocutanea, cioè non è rivestita di muscoli.

La superficie interna dello sterno è piana e corrisponde ai visceri del petto. I due margini laterali dello sterno presentano 7 faccette, in cui vengono ad articolarsi, per gonfosi, le sette prime coste, coll'intermezzo di una cartilaggine di prolungamento.

L'estremità superiore dello sterno è la più larga: essa presenta nel margine superiore un solco detto *fossa sopra-sternale*, e lateralmente a questo solco presenta due facciette articolari, cui corrispondono le cla-

vicole. L'articolazione del capo anteriore delle clavicole collo sterno, nonchè l'attacco allo sterno dei muscoli sterno-cleido-mastoidei, rendono sul vivente più pronunziata la fossetta sopra-sternale. — L'estremità inferiore dello sterno dà attacco ad un protendimento cartilagginoso, detto *cartilaggine ensiforme* dalla sua figura.

Coste. — Le coste sono in numero di 24: dodici per ciascun lato. Le coste sono ossa lunghe, incurvate. Desse presentano una doppia curva, cioè una curva posteriore breve a raggio breve, ed una curva maggiore anteriore e laterale a raggio più lungo.

Le coste presentano alla descrizione un corpo e due estremità. Il corpo non è rotondo, bensì appiattito dall'avanti all'indietro, convesso all'esterno, concavo internamente. All'unione della 1ª colla 2ª curva, esse dimostrano un angolo, detto *angolo della costa*. La riunione di tutti questi angoli nello scheletro dà alla regione posteriore del torace una superficie appiattita. Per questa ragione il torace non ha la figura rotonda come di una botte, sibbene una forma conoidea convessa ai due lati ed appiattita in avanti ed all'indietro.

L'estremità posteriore delle coste presentano un ingrossamento, che termina con due piccole facciette glenoidee, coperte di cartilaggine separate da un piccolo spigolo mediano. Ciascuna costa si articola col corpo di due vertebre, e lo spigolo sunotato corrisponde allo spazio intervertebrale.

Quest'estremità delle coste presenta inoltre un tubercolo coperto di cartilaggine, come un piccolo condilo, che si articola coll'apofisi trasversa delle vertebre dorsali. Ciascuna costa adunque si articola con due facciette su due vertebre dorsali, e con un tubercolo all'apofisi trasversa della vertebra immediatamente inferiore. Tenute in sito solidamente da legamenti proprii interni ed esterni, le coste sono tutte articolate per amfiartrosi alla colonna vertebrale e si prestano perciò a tutti i movimenti, di flessione e di estensione, di inclinazione e rotazione, naturali e proprii del tronco.

La estremità anteriore della costa termina in avanti alquanto ingrossata. Questa estremità presenta una fossetta, in cui sta infissa una cartilaggine detta *costale*.

Chiamansi *cartilaggini costali* una serie di cartilaggini le quali dal costato allo sterno formano il tratto d'unione che unisce lo sterno alle coste. Le cartilaggini delle prime sette coste superiori ne hanno la stessa figura e ne descrivono la stessa curva. Desse vanno crescendo di lunghezza dalla 1ª alla 7ª, e si articolano in avanti colle facciette laterali dello sterno. Le quattro consecutive si riuniscono l'una all'altra.

Le coste sono dagli anatomici divise in costè *vere* e *spurie;* diconsi coste *vere* le 7 superiori, le quali si articolano mediante le cartilaggini

costali collo sterno. Chiamansi coste *spurie* o *false* le altre cinque, le cui cartilaggini si articolano fra di loro.

Le coste si differenziano inoltre fra di loro per lunghezza, per larghezza, per la direzione e per la configurazione di alcune di esse. La lunghezza delle coste va crescendo dall'alto in basso fino alla settima, e diminuisce quindi fino alla duodecima. La larghezza va insensibilmente diminuendo dalla prima all'ultima.

La direzione della prima costa superiore è quasi orizzontale: essa è fissa e dà appoggio alla clavicola; le successive vanno sempre più inclinandosi al basso nella loro parte anteriore; e quindi ne consegue che l'estremità vertebrale delle coste è sempre più sollevata della sternale, e ne consegue del pari che lo spazio intercostale va crescendo dall'alto al basso, e che questo stesso spazio intercostale sia molto maggiore in avanti, in corrispondenza delle cartilaggini, che non posteriormente, di contro alla colonna vertebrale.

Direzione, Misura e Proporzioni.

Ora che conosciamo la struttura delle ossa del torace, vediamo quale ne sia la direzione. Preso in complesso, il torace ha una direzione perpendicolare dall'alto al basso. Se noi lasciamo cadere una perpendicolare ipotetica che, dalla metà laterale in alto del capo, cada alla metà della pianta del piede, questa linea tocca il centro schematico ipotetico del torace.

Se noi però osserviamo il torace nella sua superficie anteriore superiore, vediamo che lo sterno non è perpendicolare, ma bensì obliquo dall'indietro all'avanti; questa obliquità è maggiore in alto, minore in basso, la divisione dell'osso segna questo limite e questa differenza.

Una linea ipotetica, che scorra parallela e rasente allo sterno, prolungata in alto, incontra la seconda vertebra cervicale. Se tracciamo una linea, la quale dall'estremità inferiore dello sterno scorra orizzontalmente alla colonna vertebrale, e poi dal centro di questa linea eleviamo una perpendicolare, essa non riesce in alto nel centro del forame superiore del torace, ma tocca invece la parte superiore interna dello sterno. La figura poi del torace, lo ripeto, non è cilindrica, ma appiattita in avanti e posteriormente.

Nelle persone adulte di forme regolari la distanza dalla fossetta soprarteriale al pube è uguale alla lunghezza della colonna vertebrale, ed è divisa in tre parti uguali, cioè: sterno, regione epigastrica dallo sterno all'ombellico, regione ipogastrica dall'ombellico al pube.

La altezza del torace è uguale nella sua regione posteriore all'altezza della colonna dorsale, cioè 30 centimetri in persone di statura di 180 centimetri: lateralmente però l'altezza del costato è maggiore,

grazie alla direzione obliqua in basso delle coste. I diametri del torace vanno crescendo dall'alto al basso nello scheletro. Negli uomini torosi la muscolatura delle spalle e del petto dà al torace una figura inversa, cioè più largo in alto, più ristretto in basso.

La misura della circonferenza del torace all'altezza del capezzolo è della metà dell'altezza della figura intera, cioè per un uomo di 180 centimetri la circonferenza sta tra gli 88 e i 92 centimetri.

Una misura di centimetri inferiore a questa proporzione dimostra deficienza di sviluppo polmonare.

Differenze secondo l'età.

Il puttino presenta la superficie anteriore del torace molto sporgente in avanti, e la colonna vertebrale quasi retta. Per il ritardo di sviluppo delle apofisi spinose e dell'angolo delle coste, il dorso del puttino presenta una superficie curva trasversalmente. Non è che in età adulta che l'uomo presenta quella bella superficie larga, appiattita delle spalle e del dorso.

Differenze secondo il sesso.

Il torace dell'uomo presenta coste larghe, robuste; il torace della donna invece presenta le coste più esili, più ristrette. Il torace maschio è più lungo dall'alto al basso; il torace femminino è più breve. Nel maschio lo sterno misura il terzo della colonna vertebrale; nella donna è più breve; quindi le cartilaggini delle false coste sono più lunghe, ed il costato inferiore ha maggior grado di flessibilità, e più facilmente si presta sia alla compressione forzata delle vesti, sia alla distensione della gravidanza.

Movimenti del torace.

Il torace partecipa ai movimenti tutti della colonna dorsale, come già abbiamo dimostrato parlando dei movimenti della colonna; ma il torace fa movimenti per sè speciali importantissimi, quelli cioè di dilatazione e di ristringimento della cavità del torace; il quale movimento costituisce la funzione detta di respirazione. Questo movimento si fa nel seguente modo: la 1ª costa in alto è fissa, la 2ª costa è alquanto mobile sulla 1ª, la 3ª sulla 2ª, e così di seguito le altre si sollevano e si abbassano in forza della contrattilità dei muscoli inspiratori e dell'elasticità delle cartilaggini costali, le quali favoriscono questo movimento. — Tutte le coste collo sterno sono dunque capaci di un movimento alterno di sollevazione e di abbassamento; la 1ª costa stando fissa, tutte le altre possono sollevarsi, allargano così il torace, producono il vuoto nella cavità toracica

stessa, nella quale per la via della bocca e delle narici irrompe l'aria atmosferica.

Nella cavità del torace vi sono tre visceri importantissimi: i due polmoni lateralmente, ed in mezzo ai polmoni alquanto a sinistra sta il cuore: questi visceri sono sostenuti da un diaframma muscolare, che si appoggia alla colonna vertebrale e divide la cavità del torace dalla cavità dell'addome: questo muscolo chiamasi appunto *diaframma*, ed ha una figura curva a convessità superiore; esso si contrae continuamente nel moto alterno di inspirazione e di espirazione, abbassandosi nell'inspirazione e sollevandosi nell'espirazione, e concorre quindi col moto alterno delle coste ad allargare e restringere la cavità toracica.

LEZIONE QUARTA.

Bacino.

A) Definizione ed Articolazione.

La colonna vertebrale è sostenuta dall'osso sacro, il quale, a sua volta, si appoggia ai due ossi iliaci. — Queste ossa formano una corona solida nella regione inferiore del tronco, dagli anatomici designata col nome di *bacino*.

Il bacino adunque è formato da quattro ossa, cioè posteriormente nella linea mediana, al disotto della colonna vertebrale, dall'osso sacro e dal coccige; lateralmente ed anteriormente dai due iliaci. — Il bacino poi è sostenuto dai femori. — Così costrutto, il bacino ha la figura come di un piattello da barbiere, aperto in avanti, d'onde il suo nome.

B) Descrizione delle ossa.

Il *sacro* ha figura triangolare oblunga, colla base in alto e l'apice in basso. Desso presenta alla descrizione due faccie, una anteriore, l'altra posteriore; due margini, la base e l'apice.

La faccia anteriore è liscia, concava dall'alto al basso, e presenta due serie di fori, detti *fori sacri*. La faccia posteriore è scabra, e presenta molte asperità simili ad apofisi spinose delle vertebre, ma poco sporgenti, irregolari e confuse; queste servono a dare attacco ad alcuni muscoli. I margini laterali sono di figura ovale, più larghi in alto che in basso, ed articolati immobilmente colle ossa iliache. La base o superficie superiore dell'osso offre nel mezzo una faccietta ovale articolata coll'ultima vertebra lombare, coll'intermezzo pure di una cartilaggine intervertebrale. La base che stiamo descrivendo ha la grandezza e la figura della superficie dei corpi delle vertebre lombari. Questa faccietta non è però orizzontale, ma tagliata per isbieco dall'alto al basso e dall'indietro in avanti. Da ciò ne consegue che il corpo dalla 5ª vertebra lombare in corrispondenza del *sacro* fa una notevole sporgenza in avanti: questa sporgenza è detta *promontorio* del sacro, e ai lati di

questa faccia articolare il sacro è liscio e fa parte della superficie interna del bacino. — L'apice è piccolo, ed è articolato coll'osso coccige, il quale è formato dalla riunione di tre o quattro tubercoli ossei, e forma l'apice del sacro.

Le *ofsa iliache* sono due ossa larghe, irregolarmente quadrilatere, più ristrette nel mezzo e piegate in modo da formare la parte laterale ed anteriore del bacino. — L'osso iliaco presenta alla descrizione due superficie, una esterna, l'altra interna.

La faccia esterna, procedendo dall'indietro in avanti, presenta: 1° Una larga superficie screziata da due linee ossee. Questa superficie dà attacco ai muscoli delle natiche, i quali muscoli valgono a tenere eretto il tronco; 2° procedendo dall'indietro in avanti, si osserva una cospicua cavità, profonda, rotonda, intonacata di cartilaggine, detta *cavità cotiloidea* dell'osso iliaco, destinata a dar ricetto al capo articolare del femore; 3° un grande forame quasi triangolare detto *otturatore;* 4° poi la porzione anteriore di figura quadrata dell'osso iliaco formante la *branca ascendente del pube* articolata coll'iliaco dell'altro lato.

La faccia interna dell'osso iliaco presenta in alto ed ai lati un'ampia superficie concava, detta *fofsa iliaca interna.* La faccia interna di questo osso presenta quindi un robusto labbro osseo diretto dall'indietro in avanti, e dall'alto al basso, dal sacro al pube. Questo labbro divide la cavità del bacino in due parti: la porzione superiore, chiamata *grande pelvi,* e la porzione inferiore, chiamata *piccola pelvi.*

Quindi nella superficie interna dell'iliaco troviamo la parte interna del foro otturatorio, la branca del pube, il pube e l'ischion.

La circonferenza delle ossa iliache è assai irregolare: può tuttavia essere divisa in superiore o *abdominale,* ed inferiore od *ischiatica.* La circonferenza superiore partendo dall'indietro in avanti prende origine da una proeminenza ossea detta *spina posteriore superiore,* quindi si dirige in avanti sollevandosi in forma di arco, limita la faccia esterna dell'osso iliaco e descrive le anche. Alquanto oltre la metà della circonferenza del bacino, la parte superiore di questa circonferenza termina in un'altra spina detta *anteriore-superiore.* Da questo punto il labbro osseo marginale dell'iliaco si abbassa, e descrivendo una piccola curva si avanza orizzontale alla sinfisi del pube; però dobbiamo notare ancora che prima di farsi orizzontale ha un'altra piccola spina detta *anteriore-inferiore,* ed in vicinanza del pube una piccola sporgenza detta *ileo-pettinea.*

La circonferenza inferiore parte posteriormente da due spine dette *ischiatiche,* quindi descrive una grande incisura detta *ischiatica posteriore,* limitata in avanti ed in basso da una breve apofisi detta *spina ischiatica.* quindi un'altra incisione detta *ischiatica minore,* e quindi una grossa tuberosità detta *ischiatica maggiore,* e finalmente l'arco del pube, ed una

superficie scabra articolare, la quale si unisce coll'osso iliaco del lato opposto.

Situazione giusta, Misure proporzionali e Direzione del bacino.

Il bacino sta nella metà dell'altezza totale della figura dell'uomo; se noi misuriamo infatti la distanza esistente dal vertice al pube, e dal pube alla pianta del piede, troviamo la stessa misura. Se misuriamo la distanza che separa la fossetta soprasternale dalla spina iliaca anteriore-superiore, troviamo che questa distanza è uguale allo spazio che separa la detta spina iliaca dalla base della rotella e dalla rotella al malleolo interno.

Il bacino, oltre ad essere nel centro preciso dell'altezza della figura, non è situato orizzontalmente, ma invece ha una direzione obliqua dall'alto al basso in avanti. — Se dal promontorio dell'osso sacro descriviamo un cerchio il quale scorra orizzontalmente e giri attorno alla persona, questo cerchio non tocca il pube, ma riesce ad un livello di molto più elevato, ciò che prova l'inclinazione del bacino stesso. Questa inclinazione trasferisce il centro di gravità dalla colonna vertebrale all'articolazione dei femori, la quale articolazione è situata più in avanti della colonna, come dimostreremo a suo luogo.

Differenze del bacino secondo l'età.

Nel puttino il bacino è rudimentale, piccolo, non isviluppato; per siffatta ragione nel neonato la vescica orinaria non è contenuta nella piccola pelvi, ma sta al disopra del pube. — Nel neonato la piccola pelvi quasi non esiste, il bacino è aperto ed obliquo in avanti. — A due, a tre anni d'età il bacino è ancor lungi d'aver la forma che gli è propria nell'adulto; il ventre si presenta voluminoso, sporgente, e tale sporgenza la si osserva ancora nei ragazzi di 6 a 7 anni, i quali già frequentano la scuola di ginnastica; in questi ragazzi il bacino non è ancora completamente sviluppato.

Differenze del bacino secondo il sesso.

Le differenze fra il bacino maschio e quello femmina sono molto importanti. Nella donna il bacino è molto più ampio che non nell'uomo, e le ossa iliache più sporgenti in fuori; quindi, se noi abbassiamo una perpendicolare dall'articolazione scapolo-omerale alla pianta dei piedi, nella donna, questa linea tocca le ossa iliache, non così nell'uomo.

Quindi nella figura generale della donna vediamo più ristrette le spalle, più ampio il bacino.

Anche il pube nella donna è più sporgente, per cui il diametro antero-posteriore del bacino della donna è uguale al diametro trasversale, mentre nell'uomo sta come 11 a 7. Per questa ragione la perpendicolare ipotetica cadente in avanti dalla fossetta soprasternale cade nell'uomo al dorso del piede senza toccare il pube: nella donna tocca il pube.

Movimenti del bacino.

Il bacino non fa movimenti per se stesso; le ossa iliache stanno riunite per armonia in avanti al pube, e per uguale articolazione immobile coll'osso sacro; sacro e bacino formano un pezzo solo, una corona solida, la quale chiude in basso il tronco, e sostiene i visceri abdominali.

L'ultima vertebra lombare è articolata col sacro per amfiartrosi, e coll'intermezzo del legamento intervertebrale. Quindi il bacino concorre per un ventiquattresimo nei movimenti della colonna vertebrale.

LEZIONE QUINTA.

Osteologia delle estremità superiori.

Le membra, dette pure *arti* od *estremità*, possono essere considerate quali appendici del tronco.

Le estremità sono formate da ossa lunghe. Le inferiori servono alla locomozione, le superiori nell'uomo sono gli strumenti i quali lo innalzano al primo grado della scala degli esseri viventi.

« Libero e robusto, dice Herder, si stacca il braccio dalla spalla —
« strumento dell'arte — arma della virtù — pronto a proteggere il pro-
« prio petto e la patria, come ad abbracciare e stringere al seno l'amico
« ed il padre; la mano poi è il simbolo, è lo specchio del suo genio e
« della sua attitudine universale. »

Le estremità superiori si dividono in *spalla, braccio, avambraccio* e *mano*.

1. La spalla è formata da due ossa, cioè la clavicola e la scapola;
2. Il braccio da un osso solo, cioè l'omero;
3. L'avambraccio di due: del cubito e del radio;
4. La mano si divide in carpo, metacarpo e dita.

Il carpo è formato da otto piccoli ossicini; il metacarpo da cinque ossa lunghe; e le dita da 14 ossicini detti *falangi*.

Descrizione di tutte le ossa delle estremità superiori.

A) La clavicola è un osso lungo situato orizzontalmente, nella parte superiore e laterale del tronco in corrispondenza della 1ª costa; ed è articolata anteriormente collo sterno, esternamente colla scapola.

La clavicola presenta alla descrizione un corpo e due estremità. Il corpo è arrotondato nei due terzi interni, è invece appiattito nel terzo esterno: non è retto, ma ha la forma di una *S*, presenta cioè una doppia curva, con convessità anteriore interna verso lo sterno, e con convessità posteriore verso la spalla.

L'estremità interna o sternale della clavicola si ingrossa a forma di tubercolo, e presenta nella sua parte inferiore una faccietta articolare

rivestita di cartilaggine, la quale si articola colla faccietta articolare dell'estremità superiore dello sterno stata descritta.

L'estremità esterna invece è appiattita dall'alto al basso, e presenta una piccola superficie cartilagginosa che si articola coll'apofisi acromion dell'osso-scapola, che ora descriveremo.

B) La scapola è un osso largo, di figura triangolare, situato nella regione posteriore superiore del tronco, appoggiato al costato. La scapola presenta il suo apice in basso e la base in alto.

La scapola presenta alla descrizione due faccie e tre margini.

La faccia posteriore od esterna ha figura triangolare; essa è divisa in due parti disuguali da una prominenza ossea diretta dal basso in alto e dall'interno all'esterno, chiamata *spina della scapola;* questa spina portandosi in fuori si allarga e si appiattisce dall'alto al basso, e forma una sporgenza od apofisi cospicua chiamata *acromion,* la quale si articola coll'estremità interna della clavicola e protegge l'articolazione dell'omero colla scapola stessa. La superficie posteriore della scapola, la quale sta al disopra della spina della scapola, chiamasi *fossa sopra-spinosa*, e la porzione inferiore a questa spina dicesi *fossa infra-spinosa.*

La faccia costale od anteriore della scapola, quella che si appoggia sul costato, è alquanto concava e dà ricetto al muscolo sotto-scapolare, che sarà descritto a suo luogo.

Margini. — Il margine posteriore o vertebrale della scapola, è quasi parallelo alla colonna vertebrale, presenta un piccolo labbro osseo, al quale si attacca il muscolo romboideo. Il margine anteriore od ascellare della scapola presenta un labbro osseo più cospicuo, dà attacco in basso a tre muscoli importanti, e termina in alto con un angolo smozzato, al quale corrisponde una cavità glenoidea articolata col capo articolare dell'omero, protetta in alto dall'apofisi acromion. Il margine superiore della scapola non presenta nulla di notevole ne' suoi due terzi posteriori, ma verso la parte sua più esterna presenta una apofisi curva, foggiata a becco di corvo, chiamata perciò *apofisi coracoidea.*

Questa apofisi sta situata sotto alla clavicola, e la sostiene. Dessa fa sporgenza in avanti della cavità glenoidea della scapola e concorre a formare l'articolazione della scapola col capo articolare dell'omero.

C) Omero. — L'omero è l'osso del braccio. Osso lungo, presenta alla descrizione un corpo e due estremità.

Il corpo ha una figura irregolarmente prismatica, rotondo in alto, schiacciato dall'avanti all'indietro in basso. Esso è ritorto dall'esterno all'interno verso la sua metà, e presenta tre linee sporgenti longitudinali, le quali terminano all'estremità inferiore. La superficie esterna presenta

verso la sua metà una notevole asperità, denominata *deltoidea*, per l'attacco del muscolo deltoide della spalla.

L'estremità superiore dell'omero presenta un capo osseo cospicuo, diretto dall'esterno all'interno per articolarsi colla fossa glenoidea della scapola. Questo capo dell'omero è sferico per la sua metà superiore, è ricoperto di cartilaggine, ed è sostenuto da un breve collo formante un angolo assai ottuso col corpo dell'omero. In unione di questo collo al corpo dell'omero, il capo omerale ci offre due protuberanze ossee, una maggiore, l'altra minore, divise da un solco nel quale scorre la lunga porzione del muscolo bicipite che studieremo. Queste tuberosità sono situate nella regione anteriore esterna del capo dell'omero e sono designate col nome di *grande e piccola tuberosità omerale*.

L'estremità inferiore dell'osso omero è appianata dall'avanti all'indietro, quindi molto più estesa in senso trasversale. Questa estremità, coperta di cartilaggine ed articolata colle due ossa dell'avambraccio, presenta le seguenti particolarità.

Nel lato interno ed esterno, in corrispondenza del termine inferiore delle linee del corpo dell'omero, ora descritte, osserviamo due tuberosità non articolari, impropriamente dette *condili*, di cui la interna è maggiore, minore la esterna.

Sopra un piano inferiore a questi due tubercoli laterali non articolari, troviamo il vero *condilo* articolare, il quale ci presenta notevoli modalità di forme. Procedendo dall'esterno all'interno, prima di tutto osserviamo un piccolo capo articolare osseo, rotondato, il quale corrisponde al capo superiore del *radio* qui articolato. Quindi si osserva un solco che corrisponde alla separazione dei capi articolari delle due ossa *radio* e *cubito*; finalmente due prominenze, ed un solco, in forma di puleggia, articolate col capo superiore dell'osso cubito.

Notisi che la estremità inferiore dell'omero è risvolta alquanto in avanti e che il suo estremo limite in basso è tagliato per isbieco in modo, che la parte interna discende più inferiormente della esterna. — Questa estremità presenta nelle sue due faccie anteriore e posteriore due incavature destinate a ricevere due sporgenze dell'estremità superiore del cubito, come diremo più sotto; la posteriore è detta *olecranica*, la anteriore *coronoide*.

D) Radio. — Tenendo il braccio e l'avambraccio nella loro posizione normale, cioè col pollice in fuori, il radio nell'avambraccio trovasi esternamente e corrisponde al pollice.

Il radio è un osso lungo, e presenta alla descrizione un corpo e due estremità.

Il corpo del radio è più piccolo in alto e più grosso in basso, ed alquanto curvo nel mezzo colla convessità esterna. Questo corpo del

radio non è cilindrico, ma prismatico triangolare, e presenta tre faccie divise da tre linee longitudinali.

L'estremità superiore presenta un piccolo capo concavo superiormente, articolato col capitello dell'omero, stato descritto. Lateralmente questo capo del radio è coperto da cartilaggine e si articola col cubito.

L'estremità inferiore è più grossa della superiore; dessa si articola in basso colle ossa del carpo, internamente col cubito; — presenta inoltre sul suo margine posteriore esterno una apofisi detta *apofisi stiloide* del radio.

E) Cubito. — È un osso lungo situato nel lato interno dell'avambraccio in corrispondenza del dito mignolo. Anche il cubito presenta, come il radio, un corpo di forma prismatica triangolare, epperò una faccia anteriore, una esterna, una posteriore corrispondente al margine interno del radio; fra questi due margini delle due ossa, radio e cubito, avvi un legamento detto *interosseo,* che, mentre tiene unite le ossa insieme, allarga la superficie di attacco ai numerosi muscoli dell'avambraccio.

Quest'osso cubito presenta due estremità. La superiore ha una forma semi-lunare: questa estremità presenta una concavità centrale corrispondente alla puleggia dell'omero, ed i due becchi della semi-luna corrispondono alle fossette olecrano e coronoide state descritte: chiamandosi *apofisi coronoide* il becco anteriore, *apofisi olecranica* il posteriore.

L'estremità inferiore del cubito è più piccola della superiore: coperta di cartilaggine, si articola colle ossa del carpo; nel lato esterno, con una faccietta articolare, corrisponde al radio. Dal suo lato interno si protende in giù un prolungamento non articolare detto *apofisi stiloide* del cubito.

F) Mano. — La mano, come vedemmo, è divisa dagli anatomici in *carpo, metacarpo* e *falangi.*

Il carpo è formato dalla riunione di otto piccole ossa, di varia figura, poste sovra due piani, di cui l'inferiore è più largo. Articolate fra di loro in modo da sostenersi mutuamente, trattenute a luogo da robustissimi legamenti, conservano ciò non pertanto un certo grado di mobilità fra di loro.

Il carpo poi si muove contro le ossa dell'avambraccio con articolazione assai libera di artrodia.

Dobbiamo intanto notare:

1. Che il carpo è più esteso trasversalmente che dall'alto al basso;

2. Che esso è concavo verso la palma della mano, convesso verso il dorso;

3. Che il suo margine superiore è regolarmente convesso, coperto da cartilaggine articolata colle ossa dell'avambraccio; che l'inferiore invece è irregolare, e si articola solidamente colle ossa metacarpiane.

4. Che l'osso trapezio, cioè il 1° osso della 2ª serie corrispondente al pollice, è articolato obliquamente e sta sopra un piano anteriore alle altre ossa.

In grazia di questa disposizione anatomica il pollice può opporsi alle altre dita nella palma della mano.

G) Metacarpo. — Cinque ossa lunghe poste l'una di contro all'altra, alquanto divergenti al basso, formano il metacarpo, corrispondente alla palma della mano.

Il corpo delle ossa metacarpiane è più piccolo nel mezzo, più ingrossato alle estremità, ed è inoltre alquanto incurvato con convessità posteriore.

Le estremità superiori di queste ossa sono quasi quadrilatere, coperte di cartilaggine ed articolate per amfiartrosi colle ossa del carpo, ad eccezione del primo metacarpiano, corrispondente al dito pollice, il quale ha un'estremità alquanto ritondata ed articolata per artrodia coll'osso trapezio, o primo osso della seconda serie del carpo.

Le estremità inferiori delle ossa metacarpiensi hanno un capo articolare più esteso verso la palma della mano che verso il dorso, e questo forma un'articolazione per artrodia colle prime falangi. — Il 1° osso del metacarpo o pollice è il più breve ed il più grosso; il 2° dell'indice il più lungo; gli altri vanno successivamente decrescendo in lunghezza.

H) Falangi. — Ciascun dito è formato da tre ossicini oblunghi detti *falangi*, meno il pollice, il quale non ne ha che due, mancando della falange media. Le falangi si distinguono col nome di metacarpiane le prime, medie ed ungueali.

Le metacarpiane e le medie hanno tutte ad un dipresso la stessa figura. Leggiermente concave nel mezzo verso la palma della mano, sono invece convesse posteriormente. Le metacarpiane presentano un'estremità superiore munita di cavità cartilagginosa articolata per artrodia col capo inferiore dei metacarpi, ed un'estremità inferiore, oblunga trasversalmente, articolata per ginglimo colle falangi seguenti.

Le quattro falangi medie hanno l'estremità superiore formata da due superficie concave, e l'estremità inferiore formata da due tubercoli divisi da un solco. Finalmente le falangi ungueali presentano l'estremità superiore concava, articolata colle falangi medie, quindi si fanno più esigue nel mezzo, e terminano in basso allargandosi in una specie di tubercolo rugoso, conico, sostenente le unghie.

Direzione delle ossa delle estremità superiori.

Le ossa delle estremità superiori presentano le seguenti modalità:

La clavicola è orizzontale dall'acromion alla fossetta sopra-sternale.

La scapola presenta una direzione perpendicolare dall'alto al basso. L'omero parimente discende dall'acromion perpendicolarmente in basso.

L'avambraccio esteso ha una direzione obliqua in fuori, e forma angolo ottuso col braccio.

Se noi lasciamo discendere una linea ipotetica dal centro dell'articolazione della spalla all'apice del dito medio, questa linea non discende nel centro delle ossa dell'estremità superiore, ma tocca il condilo esterno dell'omero, ciò che prova che l'avambraccio col braccio è articolato con direzione obliqua infuori. La ragione di questa disposizione sta appunto in ciò, che il condilo interno dell'omero discende più in basso che non lo esterno.

Situazione giusta delle ossa delle estremità superiori.

L'acromion corrisponde all'altezza della fossetta sopra-sternale. Se tracciamo una linea la quale scorra orizzontalmente dalla fossa sopra-sternale all'infuori, questa incontra l'acromion; si trova però sopra un piano inferiore della 7ª vertebra cervicale. La clavicola trovasi sul tragitto della linea sovra detta.

Il braccio è situato, non nella linea mediano-laterale del tronco, ma più all'indietro. La spalla sta all'indietro della linea verticale che divide lateralmente il tronco in due parti eguali. L'articolazione del braccio coll'avambraccio corrisponde all'altezza dell'ombelico; l'articolazione dell'avambraccio colla mano giunge alla linea ipotetica orizzontale corrispondente al pube. L'apice del dito medio della mano arriva poco oltre la metà del femore.

Misure proporzionali.

Se noi misuriamo la distanza fra le due dita medie delle braccia allungate, questa misura eguaglia l'altezza totale della figura. La metà di questa misura è uguale a quella che troviamo dal vertice al pube, dal pube alla pianta dei piedi. Dalla fossa sopra-sternale all'acromion abbiamo la misura di una faccia o terzo di colonna: tre faccie ci danno la misura del braccio coll'avambraccio uniti insieme, cioè una misura eguale alla colonna vertebrale, alla circonferenza del capo, ecc.; la mano col carpo misura ancora una faccia.

Differenze secondo il sesso.

Nella donna l'estremità superiore ha le stesse forme come nel maschio: però nella donna le ossa sono più esili, meno robuste.

La clavicola nella donna è più breve e meno curva. Per cui la spalla della donna è situata sopra una linea più anteriore, ed il braccio discende avvicinato alla linea mediana del tronco lateralmente. Nell'uomo le clavicole sono più robuste, e si osservano bene pronunziate le curve proprie della medesima. A questa differenza di lunghezza della clavicola nei due sessi corrisponde la minore libertà di movimento: circostanza di cui noi dobbiamo tener conto per gli esercizi ginnastici.

Differenze secondo l'età.

Nel puttino le estremità superiori sono ancora rudimentali, quindi ne segue che la clavicola è breve e retta come nella donna, la scapola rudimentaria, il braccio situato più in avanti. Non è che col crescere in età che queste membra acquistano i caratteri virili.

Movimenti.

A) La scapola non ha altra relazione di articolazione ossea col tronco tranne quella della clavicola collo sterno; essa è mantenuta a luogo dai muscoli. La scapola sostiene il braccio e poggia in avanti coll'acromion alla clavicola. La clavicola sta unita al tronco col solo suo capo anteriore articolato collo sterno.

La scapola adunque può fare movimenti relativamente estesissimi, ed in questi movimenti trae seco il braccio, oppure è il braccio il quale è posto in azione dai propri muscoli, ed in questo caso la scapola lo segue, lo sostiene e ne rende più estesi e più facili i movimenti. Lo studio adunque dei movimenti del braccio non può essere separato da quello della spalla: vediamo ora i rapporti della scapola e della clavicola nei varii movimenti naturali possibili di quella.

La faccetta glenoidea della scapola non può contenere il capo dell'omero; questo capo è trattenuto a luogo da un legamento, in forma di saccoccia, il quale si attacca in alto alla scapola e circonda in basso il collo dell'omero; questo legamento capsulare è lasso e cedevole in modo da permettere un notevole allontanamento delle due superficie articolari.

Ciò premesso, notiamo adunque:

B) 1° L'omero può fare un movimento di elevazione, cioè di allontanamento dal tronco, sia in avanti sia lateralmente, e sollevarsi fin contro il capo.

In questo movimento la scapola e la clavicola si sollevano. L'apice della spalla giunge all'altezza della 4ª vertebra cervicale o alla metà del collo, ed il capo dell'omero esce dalla cavità glenoidea. La scapola in

questo movimento si porta in avanti, cioè il suo apice inferiore si allontana dalla colonna vertebrale e spingesi verso l'ascella;

2. Anche posteriormente l'omero può sollevarsi, ma assai limitatamente, perchè il capo dell'omero urta contro la spina e l'acromion della scapola stata descritta;

3. Il braccio può portarsi in adduzione anteriore, cioè sul petto, e sollevarsi fino a toccare colle dita la spalla dell'altro lato.

L'adduzione posteriore è anche più limitata, ed in questo movimento le scapole si avvicinano alla colonna vertebrale, però non si toccano mai;

4. Il braccio e la spalla, conservando i loro rapporti reciproci, possono sollevarsi in alto. L'estremo limite di elevazione si arresta dove il capo dell'omero corrisponde alla metà della colonna vertebrale cervicale. Inferiormente la spalla non può abbassarsi, perchè la scapola e la clavicola poggiano sul costato;

5. L'omero può fare movimenti di rotazione sul proprio asse.

Internamente l'omero può rotare fino al punto di volgere l'olecrano all'infuori ed in avanti;

Esternamente l'omero non può rotare al di là della sua posizione naturale, cioè fino al punto in cui la faccia anteriore dell'estremità inferiore dell'omero è volta direttamente in avanti ed il pollice all'esterno.

C) Il braccio coll'avambraccio articolati per ginglimo non possono fare che due movimenti, cioè di flessione ed estensione. L'estensione dell'avambraccio non va oltre alla linea retta; difatti l'apofisi olecrano del cubito urta nella cavità omonima dell'omero e arresta il movimento all'indietro.

La flessione in avanti ed in alto dell'avambraccio va fin quasi al contatto del braccio. Notisi però che questa flessione massima lascia pure un certo qual intervallo fra le ossa; e ciò provvidamente, onde la circolazione del sangue nelle arterie e vene qui poste non sia arrestata.

Quindi nel movimento di flessione la palma della mano non può giungere alla spalla, ma vi giungono solo le dita.

L'adulto può, sollevando il braccio, flettere l'avambraccio sul capo: il bambino non può prendere questa posa, perchè l'estremità superiore non è in complesso abbastanza sviluppata.

L'apofisi coronoide del cubito, urtando contro la fossetta coronoide dell'omero, arresta il movimento di flessione dell'avambraccio.

Notisi poi ancora che, se noi flettiamo naturalmente e semplicemente l'avambraccio, questo acquista una direzione obliqua all'interno, e la mano viene a poggiare sul petto. E la ragione anatomica sta nella mag-

giore sporgenza della tuberosità interna dell'omero e nella direzione obliqua all'esterno dell'avambraccio comparativamente al braccio.

D) L'avambraccio e la mano eseguiscono dei movimenti di rotazione sul proprio asse. Nella posizione naturale dell'uomo la palma della mano è volta in avanti, col pollice all'infuori: in questa posizione l'avambraccio e la mano sono in posizione di supinazione. — Quando invece la mano si volge all'interno con un movimento di torsione della parte inferiore dell'avambraccio, allora dicesi movimento di pronazione. Nel movimento di pronazione, cioè di rotazione all'indentro, l'estremità superiore del radio gira sul proprio asse nell'articolazione omerale e contro al capo superiore del cubito; l'estremità inferiore invece si solleva, e cavalca l'estremità inferiore del cubito. — Questo movimento di pronazione non oltrepassa la metà di un circolo, cioè: il pollice dalla sua posizione naturale esterna può portarsi direttamente all'interno; quando la mano gira forzatamente all'indentro, allora oltre alla pronazione dell'avambraccio vi concorre la rotazione all'interno del braccio, ed in questo caso l'omero si volge all'interno ed il gomito all'esterno ed in avanti.

Il movimento di supinazione restituisce l'avambraccio e la mano alla loro naturale posizione, ma non può oltrepassarla, anzi nemmeno col concorso dell'omero questo movimento può andare al di là, poichè, come fu più sopra notato, l'omero non può fare il movimento di rotazione all'infuori oltre la posizione naturale.

Notisi adunque che, in questi movimenti di supinazione e di pronazione, il solo radio si sposta e cangia rapporti; che invece il cubito è fisso nella sua articolazione superiore, e che quindi i suoi rapporti coll'omero e colle ossa della mano non cangiano. In questo movimento di pronazione il cubito rappresenta l'asta di sostegno tra il braccio e la mano.

E) L'articolazione per artrodia del carpo col radio e col cubito permette i movimenti estesissimi di estensione posteriore, flessione anteriore e laterale. Però il movimento di estensione posteriore non giunge fino all'angolo retto della mano col braccio, ed il movimento di flessione, quantunque più facile ed esteso, vi giunge appena. I movimenti di lateralità sono anche più limitati.

F) Le articolazioni per amfiartrosi delle ossa del carpo hanno un ruolo importante nei movimenti della mano: essi formano un mezzo di transizione fra il braccio e la mano, aumentano il grado e la curva delle estensioni e delle flessioni, e, conservando all'arto la dovuta solidità, aggiungono a queste articolazioni mollezza e grazia.

Le ossa metacarpiane sono quasi fisse colle ossa del carpo, e non possono fare che dei movimenti limitati di lateralità, ad eccezione però

del primo metacarpiano corrispondente al pollice, il quale è articolato per artrodia, ed eseguisce tutti i movimenti proprii di questa specie di articolazione.

In grazia di questa articolazione, il pollice può estendersi alquanto all'indietro ed all'infuori, ed opporsi alle altre dita, concorrendo in questo movimento le altre ossa metacarpiane.

Le articolazioni delle prime falangi coi metacarpi sono pure per artrodia; però l'estensione posteriore non va oltre la linea retta, la laterale è limitatissima e la flessione anteriore va fino all'angolo retto.

Le articolazioni falango-falangee sono tutte di ginglimo; queste falangi non fanno che movimenti di flessione ed estensione; questo però è limitato alla linea retta del dito.

LEZIONE SESTA.

Osteologia delle estremità inferiori.

Le estremità inferiori sostengono il bacino ed il tronco e servono alla locomozione.

Esse si dividono in *coscia*, *ginocchio*, *gamba* e *piede*.

La coscia è formata da un osso solo, cioè il *femore*.

Il ginocchio è formato dall'osso *rotella*.

La gamba, di due: la *tibia* e la *fibola*.

Il piede si divide in *tarso*, *metatarso* e *dita*.

Descrizione generale delle ossa.

A) Il *femore* è un osso lungo, anzi il più lungo dello scheletro. Desso presenta alla descrizione un corpo e due estremità.

Il corpo del femore è cilindrico in alto, appiattito dall'avanti all'indietro in basso, e curvo con convessità anteriore.

L'estremità superiore presenta un grosso capo articolare, il quale corrisponde alla cavità cotiloidea del bacino, col quale si articola. Questo capo sta unito al corpo dell'osso per mezzo di un collo il quale fa angolo quasi retto col femore. In corrispondenza del lato esterno del punto di riunione del collo col corpo del femore avvi una tuberosità ossea, detta *grande trocantere* per distinguerla da altra tuberosità situata nella parte posteriore del collo, chiamata *piccolo trocantere*.

L'estremità inferiore del femore è larga trasversalmente, ed è formata da due protuberanze dette *condili del femore*, coperte di cartilaggine, rotonde in basso, appiattite ai lati, articolate col capo superiore della tibia.

Il condilo interno è più esteso dall'alto al basso che l'esterno, l'esterno invece è più grosso. Fra i due condili avvi un solco in cui sta ricevuta la rotella.

B) La *rotella* è un osso quasi triangolare posto fra l'osso femore e le ossa della gamba. La rotella offre anteriormente una faccia piano-convessa regolare, e posteriormente una superficie articolare coperta di cartilaggine, con una leggera sporgenza mediana corrispondente alla separazione dei condili del femore.

Si noti che la rotella sta unita alla tibia per mezzo di un legamento robustissimo, detto *legamento rotuleo.* La rotella fa parte dell'osteologia della gamba e non della coscia.

C) La *tibia* è un osso lungo di figura prismatica, il quale sostiene il femore e poggia sul piede. — La tibia presenta alla descrizione un corpo e due estremità.

Il corpo della tibia non è cilindrico: la sua figura è prismatico-triangolare. Desso presenta tre faccie, separate da tre spigoli o margini: l'osso tibia presenta una faccia interna, una esterna ed un'altra posteriore.

Alle due estremità l'osso tibia ingrossa. La estremità superiore termina in alto a mo' di piramide rovesciata; la base di questa piramide presenta due fosse glenoidee che si articolano coi condili del femore: fra queste due fosse avvi una piccola cresta ossea centrale, la quale corrisponde allo spazio o solco esistente fra i due condili femorali descritti. Questa estremità presenta verso il lato esterno una faccietta articolare per l'attacco della fibola, e nella parte anteriore una piccola prominenza ossea, detta *spina della tibia,* alla quale si fissa il tendine rotuleo.

La estremità inferiore, quasi quadrilatera, presenta in basso una superficie articolare concava dall'indietro in avanti, la quale si articola con una superficie convessa in egual senso del primo osso (astragalo) del tarso.

Nel suo lato interno questa estremità presenta una sporgenza cospicua, detta *malleolo interno,* la quale si protende in basso e protegge l'articolazione del piede nel suo lato interno.

D) Il secondo osso della gamba si chiama *fibola* o *perone.* Questo osso presenta alla descrizione un corpo e due estremità.

Il corpo del perone è retto, di forma arrotondata; presenta però delle linee sporgenti, degli spigoli che facilitano l'attacco dei muscoli.

L'estremità superiore è mammellonata e si unisce per armonia alla tibia. — L'estremità inferiore termina in una specie di capitello, che forma il malleolo esterno.

Il perone è situato alla parte esterna della tibia, e si unisce in alto ed in basso alla faccia esterna della tibia stessa.

Il punto di contatto del perone colla tibia non succede che alle due estremità dell'osso; quindi questo osso non concorre a sostenere il peso

del tronco, ma è destinato ad allargare lo spazio interosseo per l'attacco dei muscoli importanti di questa regione.

E) Le ossa del *tarso* sono poste sopra due piani. Il piano posteriore è formato dalle ossa seguenti: 1° L'*astragalo*, il quale con una superficie superiore convessa articolare sostiene il capo inferiore della tibia, col quale si articola. L'astragalo poggia sul calcagno. 2° Il *calcagno*, il quale sta al disotto dell'astragalo e poggia al suolo; il calcagno è un osso robustissimo, quadrangolare, protendentesi all'indietro, come braccio di leva, e presta inserzione al tendine di Achille. 3° Lo *scafoide*, il quale sta al davanti del calcagno e dell'astragalo e sostiene le quattro ossa della seconda serie.

Le altre quattro ossa del tarso, o serie anteriore, sono articolate l'una accanto all'altra e sono di figura cuneiforme. Queste ossa si articolano col calcagno e collo scafoide, ed anteriormente colle ossa del metatarso; esse formano il dorso del piede ed inferiormente formano la volta della pianta del piede; queste ossa determinano la forma del piede convessa in alto, concava in basso.

F) Il metatarso è formato da cinque ossa lunghe, alquanto curve, con convessità superiore.

L'estremità posteriore di queste ossa si articola per amfiartrosi colle ossa del tarso; l'estremità anteriore si articola per artrodia colle dita. Inferiormente il metatarso concorre a formare la volta del piede e segue la stessa curva delle ossa del tarso.

G) Le dita sono cinque. Desse sono formate da egual numero di falangi come le dita della mano, e sono articolate nello stesso modo.

Le falangi prime presentano in alto una fossetta come le prime metacarpiane, ed in basso una puleggia foggiata allo stesso modo; le quattro falangi medie presentano una faccetta in alto ed una puleggia in basso, precisamente come le falangi medie della mano; le falangi ungueali presentano un capo superiore articolato colle falangi medie e terminano in basso con un tubercolo rugoso, il quale sostiene le unghie.

Direzione delle ossa delle estremità inferiori.

I due femori non discendono perpendicolarmente dall'alto al basso; essi convergono, e quindi hanno una direzione obliqua dall'esterno all'interno, dall'alto al basso. La ragione sta in ciò, che il capo del femore articolato col bacino sta unito al corpo dell'osso per mezzo del collo femorale, e quindi ne viene spostata in fuori la porzione superiore del femore stesso. Le ginocchia dovendo giungere quasi a

contatto in basso, quindi necessariamente i due femori debbono convergere internamente.

I due femori poi presentano una curva con convessità anteriore. Questa curva anteriore e l'obliquità della direzione dell'osso sono costrutte in modo da elidersi mutuamente; diffatti, una linea ipotetica perpendicolare, che cade dall'apofisi mastoidea, tocca l'acromion, tocca il trocantere e l'estremità inferiore del femore e cade alla metà del tarso. Questa è la linea perpendicolare schematica per cui discende il centro di gravità.

Le tibie hanno una direzione perpendicolare dal ginocchio al calcagno, e quindi gli uomini di belle forme hanno le gambe parallele.

L'apice della rotella non è volto direttamente al basso, ma è diretto alquanto dall'indentro all'infuori. — I piedi divergono in avanti e convergono colle calcagna.

Situazione giusta e Misure proporzionali delle estremità inferiori.

I femori stanno al disotto del bacino, lo sostengono, sostengono cioè il tronco; i grandi trocanteri corrispondono all'altezza del pube ed al capo inferiore delle ossa radio e cubito, quando il braccio è abbassato naturalmente.

Le articolazioni femoro-cotiloidee sono anteriori alla linea mediana laterale del tronco.

Le rotelle stanno posteriormente alla linea ipotetica perpendicolare che discende dal pube.

L'estremità inferiore, coscia, gamba e piede, è uguale in lunghezza alla metà dell'intera figura. Dividendo per metà la distanza che separa il pube dalla pianta del piede, questa metà cade sull'articolazione femoro-tibiale. Una linea, che dalla fossa sopra-sternale si protenda fino alla spina iliaca anteriore superiore, è uguale in misura alla distanza che sta fra la stessa spina e la base della rotella, e fra questa e la pianta del piede. La distanza fra la fossa sopra-sternale ed il pube è uguale alla distanza fra la spina anteriore superiore dell'iliaco e la rotella.

La lunghezza della tibia è di due faccie; così pure quella della fibola; dal malleolo alla pianta, una mezza faccia. Il femore misura due faccie e mezza. Il piede nella regione dorsale misura una faccia. La lunghezza totale del piede è eguale alla lunghezza del cubito. Sette piedi misurano l'intera persona.

Differenze relative al sesso.

Nella donna il bacino essendo più ampio che nell'uomo, ne consegue che le due fosse cotiloidee distano fra di loro maggiormente. Ora, se il

collo del femore fosse eguale in lunghezza nei due sessi, il torso della donna nella regione del bacino sarebbe più largo ancora di quello che è naturalmente, e quindi il camminare ed il correre riescirebbe sgraziato.

Quindi, prima differenza fra i due sessi la troviamo nella lunghezza del collo del femore, il quale è più lungo nel maschio, più breve e più obliquo nella femmina. — Inoltre il femore nella donna è, proporzionatamente all'altezza della figura, più breve che nel maschio.

Le estremità inferiori della donna sono più brevi proporzionatamente all'altezza della figura intiera; ma questa maggiore brevità si riferisce al solo femore, non alla tibia. Nella donna quindi la metà dell'altezza della figura non cade, come nell'uomo, al pube, sibbene al disopra.

Il piede della donna è, relativamente all'altezza dell'intera persona, più ristretto e meno lungo del piede dell'uomo.

Differenze secondo l'età.

Nel puttino il femore è breve, il collo del femore rudimentale, e manca la curva anteriore del femore.

Le estremità inferiori in complesso sono brevi, non misurano la metà della figura.

Movimenti: — *A)* Movimenti dell'articolazione della coscia.

Il femore è articolato per artrodia coll'osso iliaco. Il capo rotondo del femore può adunque fare estesissimi movimenti nella cavità cotiloidea. Detto capo del femore è tenuto in sito: 1° Da un legamento detto *rotondo,* il quale a guisa di corda lo lega alla cavità cotiloidea. 2° Da una saccoccia fibrosa resistentissima, rafforzata in avanti da un fascio più robusto, il quale discende dalla branca orizzontale dell'ileo al femore.

Il femore può adunque fare: 1° Movimento di flessione in avanti ed in alto, e portarsi fin quasi contro all'addome;

2° Può fare un movimento di adduzione all'indentro, sia in avanti che all'indietro, fino al punto di oltrepassare col piede l'asse medio del corpo;

3° Il femore può fare un movimento di estensione all'infuori, cioè di abduzione esterna. Questo movimento è assai limitato se la gamba ed il piede sono volti in avanti, perchè il grande trocantere urta contro il margine superiore della cavità cotiloidea dell'osso iliaco; può invece essere assai più esteso, e giungere all'angolo retto col tronco se la punta del piede è volta infuori, cioè se il femore prima di sollevarsi fa un movimento di rotazione all'infuori;

4° Il femore può fare due movimenti di rotazione sul proprio asse. Questo movimento di rotazione è però limitato, sia internamente che

esternamente, ad un quarto di cerchio, cioè la coscia colla gamba e col piede possono rotare all'infuori fino a portare direttamente la punta del piede all'infuori e non di più; internamente, fino a portare la punta del piede contro il malleolo interno dell'altra gamba;

5° Il femore non può fare movimento di estensione all'indietro oltre la linea retta continuativa del tronco, opponendovisi il legamento capsulare e specialmente il fascio anteriore ora accennato. Nei movimenti e nelle posizioni del corpo in cui è necessaria questa estensione forzata, il tronco si inclina in avanti.

B) Movimenti dell'articolazione del ginocchio.

Dall'esame della struttura delle estremità articolari del femore e della tibia ben si comprende che l'articolazione del ginocchio è di ginglimo, e che quindi due soli sono i movimenti possibili, cioè la flessione e l'estensione.

La flessione è possibile fino al punto di portare la gamba contro la coscia. L'estensione va fino alla linea retta continuativa del femore colla tibia, cioè alla posizione naturale.

Nella flessione totale la rotella, tratta in giù dal legamento rotuleo, si nasconde fra i condili del femore, e quindi la superficie esterna anteriore del ginocchio è appiattita.

Nell'avambraccio le due ossa si muovono in perno l'una sull'altra; nella gamba invece le due ossa non eseguiscono alcun movimento. La gamba quindi non può fare movimento di rotazione sul proprio asse senza muovere contemporaneamente il femore.

C) Movimenti delle articolazioni del piede.

Il piede umano ha una forma quasi triangolare, coll'apice al calcagno e la base alle dita. Il peso del corpo non poggia sulla sua metà, ma sul terzo posteriore, sull'osso astragalo.

Il peso del corpo quindi non discende direttamente al suolo sull'osso calcagno, ma si divide in forza della convessità delle ossa del tarso e metatarso, e discende al calcagno ed alle articolazioni delle falangi colle ossa metatarsiane.

Il piede è formato di 27 ossa, tutte riunite con articolazione più o meno mobile. Tale disposizione fa sì che, oltre all'agilità, il piede dell'uomo ha la facoltà di poter poggiare sopra una superficie ineguale e di poter camminare sopra un suolo in pendio. Il piede umano inoltre, in grazia della forma curva che gli è propria, in grazia della mobilità di tutte le sue ossa ed elasticità di tutti i legamenti numerosissimi e robustissimi che la sostengono, è convertito nel vivente in una vera *molla*, e

ne funge gli ufficii, come vedremo in seguito, parlando del salto, della corsa, ecc.

Il piede nell'articolazione tibiale può fare movimenti di flessione, di estensione, ed anche di inclinazione laterale. Il grado massimo di flessione naturale in alto del piede corrisponde ad un angolo di 30 a 35 gradi, ed il grado massimo di estensione in basso corrisponde ad un angolo di 40 a 45 gradi. Il movimento di inclinazione laterale è assai limitato, a cagione dei malleoli, i quali sostengono e proteggono lateralmente l'articolazione. Il malleolo esterno discende più in basso che non l'interno; e quindi ne consegue che la adduzione è più estesa della abduzione.

Le ossa del tarso e del metatarso stanno unite fra loro per amfiartrosi, e, quantunque presi isolatamente i movimenti di dette ossa fra di loro siano assai limitati, complessivamente però possono fare dei movimenti abbastanza estesi di flessione ed estensione, principalmente in unione degli ossi cuneiformi coi metatarsi.

Le prime falangi sono unite al metatarso per artrodia, come le falangi metatarsiane della mano.

Però le falangi metatarsiane e le dita del piede possono flettersi in alto, mentre le falangi metacarpiane della mano non possano fare questo movimento.

Le articolazioni falangee del piede sono di ginglimo, e quindi non fanno che due soli movimenti, cioè di flessione, e di estensione.

L'estensione è limitata alla linea retta continuativa delle dita.

MIOLOGIA.

Terminata la descrizione delle ossa, la parte solida, la travatura interna, cioè, dell'organismo umano, incominciamo ora lo studio dei tessuti carnosi, i *muscoli*, i quali coprono e vestono lo scheletro, e servono a metterlo in movimento.

Onde agevolare la descrizione dei muscoli numerosissimi del corpo umano, la loro situazione e la loro azione di movimento sullo scheletro, io debbo dividere la superficie esterna della cute in altrettante aree per mezzo di linee artificiali, le quali partono e si estendono da punti fissi dello scheletro. Queste aree sono simmetriche nei due lati destro e sinistro del corpo, e chiamansi dagli anatomici *regioni*.

La miologia (o descrizione dei muscoli) dell'anatomia ginnastica non comprende lo studio di tutti i muscoli del corpo umano, ma solamente dei più importanti motori delle ossa delle estremità e del tronco. Così io dovrei tralasciare la descrizione de' muscoli del capo e della faccia, i quali non sono chiamati a concorrere alle esercitazioni ginnastiche.

Però per complemento d'istruzione dirò che i muscoli del capo e della faccia stanno fra la cute e le ossa del teschio, che di questi muscoli alcuni sono fisiologici, cioè concorrono alle funzioni digestive, alla respirazione, alla loquela ed agli organi dei sensi; altri invece sono puramente fisionomici, ed esprimono le passioni dell'animo. Questi ultimi muscoli si attaccano per un capo alle ossa della faccia e del cranio, e per l'altro capo si attaccano alla cute, e formano con questa la maschera mobile espressiva della fisionomia.

Alcuni dei muscoli facciali sono nello stesso tempo fisiologici e fisionomici.

Gettiamo dunque un rapido sguardo sopra questi muscoli del capo, e quindi intraprenderemo la descrizione dei muscoli del tronco e delle estremità, i quali sono veramente importanti per l'anatomia ginnastica.

LEZIONE PRIMA.

Muscoli del Capo.

La divisione del Capo in regioni è semplicissima:

1. Si descriva una prima linea (per ciascun lato, destro e sinistro), la quale, scorrendo dalla metà della base della mandibola inferiore, si innalzi a toccare l'angolo esterno dell'orbita, quindi seguendo la grande arcata temporale discenda posteriormente a terminare nella metà dello spazio fra l'occipite ed il foro auditivo esterno.

2. Una seconda linea dal foro auditivo esterno percorra orizzontalmente all'occipite, e venga a terminare al foro auditivo del lato opposto.

3. Una terza linea dallo stesso forame auditivo ascenda perpendicolarmente al vertice, e discenda al foro auditivo del lato opposto.

4. Una quarta linea scorrendo orizzontalmente all'origine del capillizio congiunga le due prime linee.

Avremo così circoscritto sei aree: e queste sono le *sei regioni del cranio*, cioè la regione *sincipitale*, la *occipitale*, le regioni *temporali anteriori destra e sinistra*, e le regioni *temporali posteriori destra e sinistra*.

Veniamo ora alle regioni superiori della faccia:

1. Si descriva una prima linea orizzontale fra le due *prime* linee schematiche del cranio, state sopra descritte, in corrispondenza delle arcate sopraccigliari (per ciascun lato, destro e sinistro).

2. Una seconda linea partendo dalla stessa linea *prima* scorra orizzontalmente in corrispondenza del margine inferiore dell'orbita, e giunga alle ossa nasali (per ciascun lato, destro e sinistro).

3. Una terza linea dalla pinna nasale salga perpendicolare a congiungersi colla linea prima facciale (per ciascun lato, destro e sinistro).

4. Una quarta linea ed una quinta linea orizzontali scorrano fra la terza linea di ciascun lato in corrispondenza della radice del naso, ed in corrispondenza della spina nasale.

Avremo così circoscritto cinque aree, cioè: la regione *frontale*, le regioni *orbitali destra e sinistra*, la regione *intercigliare* e la regione *nasale*.

Veniamo ora alle regioni inferiori della faccia:

1. Si descriva una linea orizzontale in corrispondenza del mento e del margine inferiore della mandibola fra le due prime linee schematiche delle regioni del cranio (per ciascun lato, destro e sinistro).

2. Una seconda linea scenda perpendicolare in corrispondenza dei denti primi molari e venga a congiungersi colla linea orizzontale scorrente sulla spina nasale (per ciascun lato, destro e sinistro).

3. Una terza linea scorra fra i denti incisivi e riunisca queste ultime due linee.

Avremo in questo modo circoscritto quattro aree, cioè: la regione *labbiale superiore* ed *inferiore*, la regione *mentoniera*, le regioni *zigomatiche destra e sinistra.*

Finalmente con una linea scorrente dall'orifizio auditivo esterno all'angolo esterno dell'orbita, e con una linea scorrente dall'angolo della mandibola allo stesso angolo esterno dell'orbita avremo circoscritto due regioni laterali della faccia, dette *mafseterica e parotidea.*

Le ossa del cranio sono coperte da una membrana aponeurotica (v. pagina 12), la quale sta fra le ossa e la cute del capillizio alla quale aderisce. Questa cuffia aponeurotica può fare debole movimento in alto ed in dietro, in basso ed in avanti in grazia a due muscoli, il *frontale* e l'*occipitale.*

L'*occipitale* è un muscolo largo, sottile, il quale si attacca all'arcata occipitale, e quindi si porta in alto per terminare confondendo le sue fibre colla aponeurosi sincipitale — il *frontale* è un muscolo parimenti largo e sottile, il quale si attacca alla cresta sopraccigliare e si solleva in alto sotto la cute della fronte alla quale aderisce per terminare confondendo le proprie fibre colla stessa aponeurosi. Il muscolo occipitale trae in dietro ed in alto la cute del capillizio, ed il frontale la trae in giù verso il sopracciglio corrugando la cute della fronte. Questo muscolo è fisionomico e concorre alla espressione della attenzione, dello stupore, della meditazione.

Oltre a questi muscoli della regione frontale, ed in corrispondenza della fossetta intercigliare vi sono due muscoli situati ai lati del naso, chiamati *piramidali.* Questi muscoli traggono in giù la cute intercigliare, e concorrono alla espressione dell'attenzione, della minaccia e della collera.

Nella regione oculare vi è un muscolo detto *orbicolare delle palpebre,* il quale sta sotto la cute palpebrale alla quale aderisce; desso ha una

figura arrotondata come l'occhiaia. Questo muscolo può contrarsi colle sue fibre concentriche, ed allora avvicina i margini palpebrali, e chiude gli occhi; può contrarsi col suo segmento superiore, ed allora esprime il dolore morale; può contrarsi col suo segmento inferiore contemporaneamente al muscolo zigomatico grande, di cui faremo descrizione fra poco, ed allora esprime il riso.

Al disotto di questo muscolo, in direzione trasversale, dall'arcata sopraccigliare dell'osso frontale alla cute della regione intercigliare, vi è un piccolo muscolo detto *sopraccigliare*, il quale concorre ad esprimere il cordoglio morale ed il pianto.

Attorno al bulbo oculare stanno nella cavità stessa dell'orbita sette muscoli, dei quali sei valgono a girare sul proprio asse il bulbo dell'occhio, come dimostreremo parlando degli organi de' sensi. Il settimo, chiamato *elevatore della palpebra superiore*, si attacca in fondo alla volta dell'orbita, e giunge in avanti inserito alla palpebra superiore, la quale solleva per scoprire il bulbo. Desso è antagonista delle fibre concentriche dell'orbicolare delle palpebre.

Nella regione nasale vi sono due muscoli. Uno è situato trasversalmente sulle cartilaggini nasali, attaccandosi alle apofisi montanti dei mascellari superiori. Questo muscolo, detto *muscolo triangolare del naso*, contraendosi, dilata le narici, e concorre alla espressione della collera, della minaccia, dell'ira e del furore.

Ai lati del naso, fra le ossa nasali e il labbro superiore, discende il muscolo *elevatore comune del labbro e della pinna nasale*, il quale ha l'azione definita dal proprio nome e concorre all'espressione del ribrezzo, del disprezzo, del disgusto fisico e morale, e del riso sardonico.

Nella regione mascellare superiore vi sono quattro muscoli, dei quali due, l'*elevatore del labbro* ed il *canino*, non hanno espressione fisionomica, e valgono solo a sollevare il labbro superiore. Gli altri due, il *grande* ed il *piccolo zigomatico*, si attaccano all'osso zigomatico in alto qual punto fisso, e discendono ad attaccarsi alla commessura labbiale quale punto mobile. Il grande zigomatico, se si contrae da solo, esprime il riso falso, il riso sardonico; se si contrae coll'orbicolare inferiore, il riso sincero o naturale. Il piccolo zigomatico esprime la tenerezza, la compassione, la simpatia, e se si contrae col corrugatore del sopracciglio, e col triangolare del mento, esprime il pianto.

Nella regione mentoniera vi sono tre muscoli, cioè l'*elevatore del mento*, il quale si attacca alla sinfisi del mento quale punto fisso, ed alla cute del mento qual punto mobile; contrae questo muscolo chi medita, teme o minaccia.

Ai lati del mento sta il muscolo *quadrato del mento*, il quale si attacca, qual punto fisso, al margine inferiore della mandibola, ed al labbro inferiore in alto quale punto mobile; questo muscolo non ha espressione fisionomica, e concorre ad abbassare il labbro inferiore.

Ai lati di questo muscolo sta il *triangolare del mento*, il quale, di figura triangolare, si attacca colla sua base al margine inferiore della mandibola, e col suo apice va ad attaccarsi alla commessura delle labbra. Questo muscolo, antagonista dei zigomatici, concorre ad esprimere le passioni tristi, il pianto ed il dolore fisico atroce.

Nella regione intermascellare abbiamo il muscolo *orbicolare delle labbra*, il quale sta fra la mucosa interna bucale, e la cute esterna delle labbra, alla quale aderisce. Questo muscolo non è fisionomico per sè, ma concorre alla espressione delle varie passioni; esso è essenzialmente fisiologico e concorre alla loquela, alla masticazione, alla suzione, ecc.

In questa regione sta ancora il muscolo *buccinatore*, il quale sta fra la mucosa bucale e le guancie; desso si attacca in alto ed in basso, alle ossa mascellari al disopra del piano gengivale dei denti, ed ha la importante azione fisiologica di spingere il boccone sotto ai denti nell'atto della masticazione, di favorire il movimento di suzione, ed il movimento di deglutizione.

Finalmente nella regione masseterica, e temporale vi sono i due muscoli masticatori. Il muscolo *massetere* si attacca in alto al ponte zigomatico, ed in basso al margine inferiore, ed all'angolo della mandibola; il muscolo *grande temporale* si attacca all'arcata grande temporale delle ossa frontale e parietali, copre tutta la regione temporale, e riunendo le sue fibre passa sotto al ponte zigomatico, e viene ad attaccarsi all'apofisi coronoide della mandibola.

Questi due muscoli entrando in contrazione sollevano la mandibola contro la mascella inferiore, e servono alla masticazione.

LEZIONE SECONDA

Muscoli del Collo.

La divisione del collo in regioni è semplicissima.

Una linea circondi la parte inferiore del collo, e lo separi dal tronco. Questa linea parta dalla fossa soprasternale, raggiunga l'estremo acromion (V. pag. 46), scorra sul margine superiore della scapola, e termini alla 7ª vertebra cervicale, ben s'intende da ambi i lati.

Un'altra linea, partendo dall'apofisi mastoidea (V. pag. 19) dell'osso temporale, discenda al terzo anteriore della clavicola.

Un'altra linea, partendo dalla metà dell'arcata occipitale, discenda obliquamente a terminare all'acromion.

Finalmente un'altra linea scorra orizzontalmente in corrispondenza del quarto superiore del collo.

Avremo in questo modo circoscritto il collo in 4 regioni: una anteriore, detta *regione cervicale anteriore*, suddivisa in *sopra ioidea* e *sotto ioidea*. Una posteriore, detta *cervicale posteriore*, e due regioni *cervicali laterali*.

1. Regione cervicale anteriore.

Nella regione cervicale anteriore vi sono due muscoli: l'uno detto *pellicciaio*, perchè forma uno strato sottocutaneo, l'altro è detto *sterno-cleido-mastoideo* dal punto di attacco del muscolo alle ossa.

Pellicciaio. — Al disotto della cute, nella regione cervicale anteriore, avvi un sottile strato muscolare, il quale nasce con fibre sparse dalla clavicola e dal costato, quindi si solleva in alto, fino al margine della mandibola, anzi in alcuni individui fino all'altezza della commissura labbiale, alla quale manda un piccolo fascetto, detto *muscolo risorio*. Questo strato muscolare che stiamo descrivendo chiamasi muscolo *pellicciaio*, è di figura quasi quadrata ed ha per azione di trarre la mandibola in basso, cioè concorre ad aprire la bocca. Si noti che i due muscoli pellicciai, destro e sinistro, sono quasi uniti in alto, ma divergono

in basso, lasciando fra di loro uno spazio triangolare, cioè la regione ioidea inferiore.

Sterno-cleido-mastoideo. — Oltre al muscolo pellicciaio, avvi in questa regione il *muscolo sterno-cleido-mastoideo,* muscolo di grande importanza. Questo muscolo è assai robusto, di figura allungata, più largo alla sua base; desso è situato ai lati del collo in direzione obliqua dall'apofisi mastoidea in alto (V. pag. 19), allo sterno ed alla clavicola in basso.

Questo muscolo adunque ha un solo capo in alto ed un'unica inserzione, ma in basso si divide in due capi, per inserirsi alla clavicola ed allo sterno, lasciando fra di loro un intervallo triangolare.

Questo muscolo è interamente coperto dal pellicciaio.

Azione. — Se opera un solo muscolo, abbassa il capo volgendone la faccia dal lato opposto; se operano ambedue, abbassano direttamente la testa sul petto. Se l'uomo è coricato sul dorso e fa sforzo di risollevare il capo, allora tutti e due i muscoli sterno-cleido-mastoidei entrano in contrazione potente.

Questo muscolo inoltre è ancora rotatore del capo, in grazia de' suoi attacchi e della sua direzione obliqua. Se entra in azione il muscolo di un solo lato, agisce rotando il capo colla faccia in direzione del lato opposto al muscolo. Questo movimento può giungere fino al punto in cui il muscolo sterno-cleido-mastoideo prende direzione perpendicolare, cioè al punto in cui l'apofisi mastoidea sta sulla linea verticale dell'attacco inferiore della clavicola: a questo punto il movimento si arresta. E questo punto corrisponde anche al grado massimo di rotazione dell'atlante sull'odontoide.

Nelle violente inspirazioni i muscoli sterno-cleido-mastoidei concorrono a dilatare il petto cogli intercostali, che descriveremo.

Regione ioidea superiore. — La regione cervicale anteriore è suddivisa in regione *sopra* e *sotto ioidea.*

Chiamasi *ioide* un ossicino in forma di ferro da cavallo, situato al disotto della lingua, e al disopra della laringe e della trachea.

L'osso ioide sta adunque nella parte superiore mediana della regione cervicale anteriore, in corrispondenza della piegatura del collo col mento. Nella regione ioidea superiore, cioè tra il margine della mandibola in alto, l'osso ioide in basso, ed i muscoli sterno-cleido-mastoidei, vi sono otto piccoli muscoli.

Quattro di questi muscoli stanno fra l'osso ioide e la parte posteriore della mandibola, due per ciascun lato. Di questi, due sono superficiali, detti *milo-ioidei*, gli altri due più profondi, detti *genio-ioidei.* Questi muscoli, prendendo punto fisso all'osso ioide, abbassano la mandibola, cioè aprono la bocca. Essi sono coperti dal pellicciaio.

Lateralmente a questi muscoli ve ne sono due altri, per ciascun lato,

cioè il *digastrico* e lo *stilo-ioideo.* Questi due piccoli muscoli dall'osso temporale discendono all'osso ioide, il quale sollevano, nell'atto della deglutizione e della loquela.

Finalmente abbiamo un ultimo muscolo profondo, cioè l'*ioglosso*, che unisce la lingua all'osso ioide; concorre ai movimenti della lingua.

Regione ioidea-inferiore. — Nella regione sottoioidea, cioè dall'osso ioide allo sterno, vi sono quattro muscoli, due dei quali sono superficiali, denominati *sterno-ioidei* dal loro punto d'inserzione; altri due più profondi, detti *sterno-tiroidei.* Abbiamo inoltre i muscoli *omoioidei,* che dalla scapola vanno al ioide.

Tutti questi muscoli non hanno grande interesse per l'anatomia ginnastica : li ho accennati per complemento d'istruzione. Tutti questi muscoli hanno per azione di trarre in basso l'osso ioide, cioè di dare un punto fisso ai muscoli della regione ioidea superiore, perchè possano agire sulla mandibola e sulla lingua.

2. Regione cervicale posteriore.

I muscoli della regione cervicale posteriore occupano una parte della regione del dorso; quindi li diremo *muscoli della regione cervico-dorsale.*

Questi muscoli sono in numero di quattro, cioè: il *trapezio,* il *romboideo,* lo *splenio* ed il *gran complesso.*

a) Il muscolo *trapezio* si inserisce in alto al terzo interno dell'arcata occipitale superiore, quindi alle apofisi spinose di tutte le vertebre cervicali e di tutte le vertebre dorsali. Da questi punti centrali, il muscolo, a guisa di un fazzoletto, si volge verso la spalla. Le fibre superiori discendono contorcendosi sopra se stesse ad impiantarsi sull'estremità scapolare della clavicola, successivamente all'acromion ed alla spina della scapola: le fibre medie sono orizzontali; le inferiori, o dorsali, ascendono obliquando all'esterno fino alla spina della scapola ed all'acromion.

Azione. — Il trapezio ha un'azione grandissima.

Se prende punto fisso in basso, solleva il capo e lo rovescia indietro; se si contraggono le fibre di un lato solo, traggono il capo indietro, e dal proprio lato. Se si contraggono le fibre medie ed inferiori, la scapola è tratta in basso, ed è fortemente fissa alla colonna vertebrale. Questo muscolo entra in azione, sia per produrre i moti proprii della scapola e del capo, sia ancora come ausiliario dei movimenti delle braccia per dare un punto fisso alla spalla ed ai muscoli delle estremità superiori che vi prendono inserzione.

Le fibre superiori dipendenti dal muscolo trapezio entrano istintivamente in contrazione quando il capo è in movimento di rotazione. Le fibre destre entrano in contrazione se la faccia si volge a destra, e viceversa. La ragione di questo fenomeno è semplicissima.

Il muscolo sterno-cleido-mastoideo, per la sua direzione obliqua dall'alto al basso, e dall'indietro all'avanti, è il vero muscolo rotatore del capo. Quando un solo dei detti muscoli si contrae e si raccorcia, tende a prendere una direzione perpendicolare, e prendendo punto fisso al torace, trae in rotazione il capo ed il collo, volgendo la faccia al lato opposto al muscolo in azione.

Ma, per la sua direzione dall'alto al basso, il muscolo sterno-cleido-mastoideo, mentre rota il capo, lo trae anche in giù verso lo sterno, e quindi, perchè il capo si mantenga in posizione normale, e faccia il movimento di rotazione orizzontalmente, è necessario che un'altra potenza faccia controforza al muscolo sterno-cleido-mastoideo..... e questa forza è data dal muscolo trapezio, cioè colle fibre le quali dall'arcata occipitale discendono alla spalla.

b) Il muscolo *romboideo*, di figura quadrilunga, coperto dal muscolo trapezio, si attacca alle apofisi spinose dell'ultima vertebra cervicale, e delle cinque prime dorsali, quindi si dirige in basso ed in fuori e si inserisce sul margine vertebrale della scapola.

Questo muscolo ha per azione di avvicinare la scapola alla colonna vertebrale; trae perciò indietro la spalla; concorre col trapezio a tenere fissa la spalla; concorre perciò nei movimenti dei muscoli del braccio. Quando si contraggono le sole fibre inferiori, imprime un moto di altalena alla scapola, ed abbassa l'acromion, come per esempio nell'atto di caricare un peso sulla spalla.

Quantunque coperto dal trapezio e dalla cute del dorso, osservasi il rigonfiarsi di questo muscolo quando trovasi in gagliarda contrazione.

Dall'azione dei due muscoli ora descritti si comprende che, anche negli esercizi elementari i più semplici, come quello del manubrio, sono esercitati non solo i muscoli delle mani che stringono questo manubrio, ma son messi in contrazione potente i muscoli trapezio e romboideo, i quali entrano istintivamente in contrazione in tutti i movimenti delle estremità superiori, dovendo fissare la scapola alla colonna vertebrale.

c) I muscoli *gran complesso* e *splenio* sono situati contro alla colonna vertebrale, e coperti dal muscolo trapezio.

I due splenii si attaccano alle prime vertebre dorsali ed ultime cervicali, quindi salgono in alto, divergendo, ad attaccarsi all'arcata occipitale ai lati dell'inserzione del muscolo trapezio, col quale si confondono.

Gli splenii sono per la maggior parte coperti dal trapezio. — Questi

muscoli flettono il collo all'indietro se operano tutti e due, traggono il capo lateralmente se opera un muscolo solo.

I muscoli gran complessi sono congeneri agli splenii, hanno la stessa inserzione in basso, e si attaccano all'arcata occipitale in alto, lateralmente agli splenii.

Questi muscoli traggono il cranio all'indietro, concorrono a tener ritto il capo ed estesa la colonna vertebrale nella posizione verticale dell'uomo. Dessi fanno sporgenza ai lati della colonna vertebrale, quantunque coperti dal trapezio.

Regione cervicale laterale.

Nello spazio triangolare compreso fra il margine libero del trapezio, la clavicola e lo sterno-cleido mastoideo, detto *regione cervicale laterale*, vi sono tre muscoli per ciascun lato, cioè due muscoli *scaleni* distinti in maggiore e minore, ed il muscolo *angolare della scapola.*

I due *muscoli scaleni* si attaccano in basso alla prima costa, e si sollevano contro alla colonna vertebrale del collo, alle cui apofisi trasverse si attaccano dalla seconda alla sesta.

Azione. — Questi muscoli concorrono a piegare la colonna cervicale, il collo, cioè, col capo, dal proprio lato.

Il *muscolo angolare della scapola* si attacca all'angolo superiore posteriore della scapola, quindi si solleva in alto per fissarsi alle apofisi trasverse delle tre prime vertebre cervicali. Avendo punto fisso in alto e mobile in basso, entrando in contrazione, concorre col muscolo trapezio a sollevare la scapola; se entra in contrazione isolatamente, allora, sollevando l'angolo superiore posteriore della scapola, imprime un movimento di altalena a quest'osso, ed abbassa l'acromion e la spalla.

LEZIONE TERZA.

Muscoli del Tronco.

La divisione del Tronco in regioni si fa nel seguente modo:

1° Due linee dall'articolazione sterno-clavicolare discendano parallele fino ai lati dell'osso pube in corrispondenza della sporgenza ileo-pettinea dell'osso iliaco. Queste due linee siano intersecate da un'altra linea orizzontale in corrispondenza della cartilaggine xifoidea, da un'altra in corrispondenza del pube, e da altre due a eguale distanza dalle due precedenti: avremo così circoscritto la parte anteriore mediana del Tronco in cinque regioni, cioè: 1° la regione *sternale;* 2° la *epigastrica;* 3° la *ombelicale;* 4° la *ipogastrica;* 5° la *genitale.*

2° Dalla linea schematica che separa il collo dal tronco discendano due linee toccando il margine posteriore della scapola, e terminino in basso alla spina iliaca superiore-posteriore; — una linea orizzontale le riunisca in basso in corrispondenza dell'articolazione sacro-lombare, ed un'altra in corrispondenza della 12ª vertebra dorsale; — avremo così circoscritto la parte mediana posteriore del tronco in una area detta *regione vertebrale*, suddivisa in regione *vertebro-dorsale* e *vertebro-lombare.*

3° All'altezza della sesta costa una linea, partendo dalla linea schematica prima discendente dalla clavicola al pube, e seguendo in parte la curva della costa stessa, giunga alla fossetta glenoidea della scapola. Un'altra linea dalla stessa fossa glenoidea della scapola discenda perpendicolarmente a metà della cresta dell'osso iliaco. Un'altra linea riunisca all'altezza dell'ombelico le due linee anteriori e posteriori che discendono dall'articolazione sterno-clavicolare in avanti e dal margine scapolare all'indietro; e finalmente un'ultima linea scorra sulla circonferenza superiore dell'osso iliaco. Avremo così circoscritto i lati del tronco in cinque regioni, cioè: 1° regione *pettorale;* 2° regione *toraco-abdominale;* 3° regione *abdominale;* 4° regione *dorsale;* 5° regione *lombare.*

Regione pettorale.

In questa regione vi sono quattro muscoli, cioè il *grande* e *piccolo pettorale*, il *suclavio* ed i muscoli *intercostali*.

a) *Gran pettorale.* — Questo muscolo copre la parte anteriore del costato dalla clavicola alla 7ª costa. Con fibre dirette all'infuori verso la spalla, si attacca alla faccia anteriore della clavicola, alla faccia anteriore dello sterno, alle cartilaggini delle sette prime coste, ed in basso ad una membrana fibrosa comune coi muscoli abdominali. Da tutti questi punti le fibre convergono verso le spalle, si radunano in un robusto tendine, il quale va ad inserirsi all'omero nella sua faccia anteriore interna.

Vi sono pertanto in questo muscolo tre ordini di fibre: *discendenti*, *orizzontali*, ed *ascendenti*.

Le fibre inferiori che salgono verso il braccio, prima di giungere al tendine, si contorcono sopra se stesse, e così questo muscolo, raddoppiato in ispessezza verso l'ascella, si solleva dolcemente dal basso in alto e dall'innanzi indietro, quasi a spira, per formare il pilastro anteriore dell'ascella.

Azione. — Se il braccio è sollevato, lo abbassa; se è abbassato, lo trae verso il petto e lo porta in adduzione sul torace; se è volto all'infuori, lo gira al di dentro. Le fibre clavicolari possono alzare l'omero; le fibre inferiori traggono al basso la spalla, abbassando l'omero. Se l'omero è fisso, come per esempio appoggiando il braccio e la mano ai bracci del seggiolone, il grande pettorale tende a sollevare lo sterno ed il costato, come nella difficile respirazione. — Solleva il tronco unitamente al gran dorsale quando le braccia sono appese alla sbarra fissa, o nell'arrampicarsi. — Finalmente, unitamente al muscolo gran dorsale e grande rotondo, avvicina il braccio al tronco.

b) *Piccolo pettorale.* — Il muscolo piccolo pettorale è situato al disotto del grande pettorale, da cui è interamente coperto. Il piccolo pettorale si attacca alla parte anteriore della 3ª, 4ª e 5ª costa, in corrispondenza dell'attacco delle cartilaggini costali; quindi si solleva e si porta verso la spalla, dove, fattosi tendinoso, si attacca al processo coracoide della scapola. Questo muscolo ha per azione di abbassare la spalla, e se questa è fissa, solleva il torace ed il tronco, come il gran pettorale.

c) *Muscolo suclavio, ed intercostali.* — Questi muscoli diconsi *respiratorii*. Il suclavio unisce la clavicola alla 1ª costa, ed i muscoli intercostali uniscono le coste fra di loro. Quando questi muscoli entrano in azione, la 1ª costa è tenuta fissa in alto alla clavicola, e le altre coste si sollevano successivamente.

Le coste si abbassano per rilassamento dei muscoli intercostali, e per l'elasticità delle cartilaggini costali.

I muscoli intercostali sono coperti dai muscoli grande e piccolo pettorale, ed inoltre dal gran dorsale e grande dentato, che ora descriveremo.

Regione toraco-addominale.

Questa regione è occupata da un muscolo solo, chiamato *grande dentato.*

Questo muscolo è sottile ed irregolarmente quadrilatero; esso abbraccia il costato lateralmente, dalla regione epigastrica alla vertebrale. — Anteriormente si attacca dalla seconda all'ottava costa con quattro o cinque linguette carnose, addentellate con altrettante digitazioni del muscolo grande obliquo che descriveremo; è coperto in alto dal muscolo grande pettorale, più indietro dal grande dorsale, posteriormente dalla scapola, al cui margine vertebrale si inserisce.

La porzione scoperta del muscolo gran dentato è pronunziata ed apparente negli individui torosi e ne' magri.

La sua azione varia secondo che la scapola è fissata o non dal muscolo trapezio e dal romboideo, stati descritti. Se la scapola è resa fissa dai muscoli proprii, allora il gran dentato contraendosi trae in fuori il costato, sollevando le coste inferiori in ispecial modo. In questo caso è muscolo inspiratore, ed in quest'atto il muscolo grande obliquo dell'addome è rilassato.

Quando invece il gran dentato prende punto fisso al torace, reso immobile da' suoi muscoli, allora agisce potentemente sulla scapola traendola in avanti. In quest'azione è antagonista del romboideo e del trapezio.

Le .fibre più inferiori del muscolo, traendo in fuori ed in alto l'apice della scapola, gli imprimono un moto di leva in alto, e sono uno dei più potenti mezzi per sollevare un peso colle spalle. Se il braccio è fisso in alto, il gran dentato concorre a sollevare il tronco.

Regione dorsale.

Nella regione dorsale non vi sono muscoli proprii, ma vi sono muscoli i quali comprendono tutte le regioni, lombare, dorsale e vertebrale; quindi in questa regione non abbiamo che due muscoli per la loro azione egualmente importanti, cioè il *grande dorsale* ed il *lungo dorsale.*

I due muscoli *gran dorsali*, destro e sinistro, occupano la quasi totalità della parte posteriore inferiore del tronco.

Questi muscoli si attaccano con una membrana fibrosa robustissima alla cresta iliaca, all'osso sacro, all'apofisi spinosa di tutte le vertebre lombari, e delle otto dorsali inferiori.

La membrana fibrosa dei due muscoli dorsali forma un piano di figura romboidea, il quale si estende dall'apice del trapezio al sacro, e dalla colonna vertebrale fin contro le ultime coste spurie. Fatti carnosi questi muscoli con fibre convergenti, si portano in fuori ed in alto, si appoggiano sull'apice inferiore della scapola e si radunano poi in un robusto fascio muscolare, il quale, tramutatosi in un tendine, si attacca alla faccia interna dell'omero, in corrispondenza del tendine del muscolo grande pettorale, da cui è diviso dalla lunga porzione del muscolo bicipite.

Le fibre posteriori ed inferiori dei muscoli dorsali, nel mentre che si dirigono in alto, si portano in avanti, circondano le anteriori, e danno così maggior volume e forza al corpo del muscolo. Questo muscolo forma il pilastro posteriore dell'ascella.

Azione. — Il muscolo gran dorsale, se prende punto fisso al tronco, abbassa l'omero; se il braccio è innalzato, lo trae all'indietro rotandolo all'indentro. In questo movimento è antagonista del trapezio, e del deltoide, Se invece il braccio è fisso in alto, come ad esempio nell'attacco alla sbarra fissa, allora il muscolo gran dorsale è congenere al muscolo grande pettorale, solleva il tronco in alto. — Finalmente il muscolo gran dorsale concorre col muscolo spinale a flettere il tronco all'indietro, ed a sostenere il tronco eretto in posizione naturale.

Oltre al muscolo grande dorsale, abbiamo in questa regione il muscolo *lungo dorsale*. Prende origine questo muscolo in basso con una membrana fibrosa comune al muscolo gran dorsale, all'osso sacro, ed alla porzione posteriore delle ossa iliache: fattosi tosto carnoso, si solleva in alto nella doccia vertebrale ai lati delle apofisi spinose: giunto all'undecima costa, si divide in tre corpi di muscolo distinti.

Il corpo, più esterno, sale in alto fino alla 2ª costa, mandando a ciascuna costa un fascetto muscolare, il quale si inserisce all'angolo costale posteriore: il corpo medio sale in alto fino alla 2ª vertebra cervicale, mandando piccoli fascetti muscolari all'apice di tutte le apofisi trasverse delle vertebre dorsali e cervicali: finalmente il corpo interno sale fino alle vertebre cervicali, mandando piccoli fascetti alle apofisi spinose.

Il muscolo lungo dorsale, coperto dal muscolo gran dorsale, dal trapezio, dal complesso, dallo splenio, dal romboide e dalla scapola, in contatto immediato colle ossa della colonna vertebrale, e colle coste, quando entra in contrazione, fa sporgenza all'indietro, solleva i muscoli suaccennati, e forma quella bella sporgenza laterale della colonna vertebrale, che si osserva nel torso.

Azione. — Il peso del capo, dei visceri, del petto e dell'addome, tende a spingere in avanti il tronco dell'uomo; quindi, perchè questo possa mantenersi in equilibrio, è necessaria una potenza, la quale tenga retta e fissa la colonna vertebrale. Questa potenza è data dal muscolo lungo

dorsale, il quale, quando l'uomo è in piedi o seduto, sostiene il tronco retto, entrando in contrazione quasi permanente.

Concorre questo muscolo, col gran dorsale, a flettere il tronco all'indietro nelle posizioni forzate.

Questo muscolo entra poi istintivamente in azione coi muscoli gran dorsale, romboideo, angolare, trapezio e gran dentato ogni qual volta l'uomo si dispone a fare qualche forza colle braccia, perchè deve dare un punto fisso d'appoggio alla spalla, e concorre coi muscoli proprii della scapola a sostenerla contro al tronco.

Regione abdominale.

Abbiamo in questa regione, per noi ginnasti, due muscoli, il *retto* e l'*obliquo*.

I muscoli *retti dell'addome*, destro e sinistro, di figura rettangolare, si estendono dal pube allo sterno e formano la parete anteriore della cavità abdominale.

Prendono adunque inserzione ed origine questi muscoli in basso all'osso pube, quindi salgono in alto allargandosi alquanto e giungono ad inserirsi alla cartilaggine xifoidea, ed alla cartilaggine della 4ª, 5ª e 6ª costa, confondendo le loro fibre tendinose di inserzione con quelle del muscolo grande pettorale, lasciando però fra il proprio apice ed il contorno inferiore del muscolo grande pettorale una depressione.

I muscoli retti anteriori dell'addome uniscono il petto al bacino con due robusti fasci muscolari, intersecati da tre o quattro digitazioni orizzontali fibrose, le quali dividono il muscolo in quattro od anche cinque ventri.

Azione. — I muscoli retti hanno evidentemente per azione di avvicinare il petto al bacino: piegano perciò il tronco in avanti, traendo lo sterno ed il torace al basso.

Oltre a questa loro azione propria, entrano poi istintivamente in contrazione unitamente ai muscoli dorsali, per fissare stabilmente il tronco ed il torace e dare così solido appoggio ai muscoli della scapola nella lotta, nella trazione, ecc.

I muscoli retti sono chiusi avanti ed in dietro da due robuste membrane fibrose aponeurotiche, le quali si riuniscono nella linea mediana dell'addome e formano una lamina fibrosa, non interrotta, dal pube allo sterno, chiamata *linea alba mediana*. Alle linee di congiunzione delle dette membrane all'infuori del muscolo retto, dette *linee albe laterali*, si inseriscono i muscoli grandi obliqui.

Il muscolo *grande obliquo* prende origine inferiormente alla cresta iliaca dal punto d'inserzione del muscolo gran dorsale fino alla spina iliaca anteriore superiore; prende origine in basso, verso l'inguine, dalla

membrana fibrosa, la quale, dopo aver coperti i muscoli retti dell'addome si estende dalla branca del pube alla spina iliaca, e forma la piega detta *inguinale*; prende origine in avanti dalle membrane fibrose, le quali, come notammo, avvolgono i muscoli retti.

Le fibre muscolari del grande obliquo si dirigono all'indietro ed in alto, e terminano con otto digitazioni, le quali si impiantano alle ultime tre coste vere, ed alle cinque coste spurie, intrecciandosi, le superiori colle fibre del muscolo grande pettorale, le altre, col gran dentato e col gran dorsale. Il margine posteriore del muscolo è libero e coperto in parte dal muscolo gran dorsale.

Azione. — Contraendosi ambedue, gli obliqui, ed i retti anteriori, la cavità del ventre viene schiacciata. Se i muscoli dorsali sono rilassati, avvicinano il torace al bacino, cioè piegano il tronco in avanti.

Concorrono coi muscoli retti e coi dorsali a fissare stabilmente il tronco, quando è necessario un solido punto d'appoggio alle braccia.

Quando si contrae il muscolo obliquo di un sol lato, gira il tronco sul proprio asse.

LEZIONE QUARTA.

Muscoli della Spalla e del Braccio.

I.

La divisione delle estremità superiori in regioni si fa nel modo seguente:

1º Una linea parta dal terzo esterno della clavicola e discenda all'infuori alla scabrosità deltoidea (vedi pag. 47) dell'omero; una seconda linea partendo dall'angolo superiore-posteriore della scapola discenda alla stessa scabrosità deltoidea dell'omero: avremo così circoscritta la regione *deltoidea* o della spalla.

2º Si descriva una linea circolare attorno al braccio in corrispondenza della scabrosità deltoidea, un'altra in corrispondenza dell'apice dell'apofisi olecrano del cubito (v. pag. 48), una terza in corrispondenza dell'estremità superiore del radio, una quarta in corrispondenza dell'apofisi stiloide del radio e del cubito, e finalmente una quinta linea circolare in corrispondenza dell'articolazione carpo-metacarpea del pollice, — avremo circoscritta l'estremità superiore in cinque parti, cioè: il *braccio,* il *gomito,* l'*avambraccio,* il *carpo* e la *mano.*

3º Con due linee discendenti dalla scabrosità deltoidea la prima, e dal capo dell'omero la seconda, ai corrispondenti condili interno ed esterno dell'omero si suddivide il braccio in regione *bracciale anteriore* e *bracciale posteriore.*

4º Col prolungamento delle stesse linee fino ad incontrare la circolare che passa all'estremità superiore del radio, si suddivide parimenti il gomito in regione *anteriore* ed in regione *posteriore.*

5º Con quattro linee longitudinali, di cui due discendenti dalla parte anteriore dei condili dell'omero alla corrispondente faccia anteriore dell'apofisi stiloide del radio e del cubito, e con due linee discendenti dalla faccia posteriore degli stessi condili alla faccia posteriore delle stesse apofisi stiloidi, si suddivide così l'avambraccio in regione *antibracciale*

anteriore, in regione *antibracciale posteriore*, in regione *radiale* e regione *cubitale*.

6° Le stesse linee prolungate in basso fino alla circolare che passa per l'articolazione del carpo col metacarpo, dividono parimente il carpo in quattro regioni, cioè in *anteriore* e *posteriore del carpo*, e regione *interna* ed *esterna del carpo*.

7° Una linea scorra in corrispondenza delle articolazioni metacarpo-falangee sul dorso e nella palma della mano; e due linee laterali scorrano l'una dalla apofisi stiloide del cubito all'apice del mignolo, e l'altra dall'articolazione del secondo metacarpo all'apice dell'indice: avremo così diviso la mano in due regioni, cioè la *dorsale* e la *palmare*. Questa regione sia suddivisa con due linee partenti dal centro del carpo, e dirette divergenti, l'esterna all'intervallo fra l'indice ed il pollice, e l'interna fra il quarto ed il quinto osso metacarpeo, ed avremo così la subdivisione di tre ragioni, dette *tenare* o del pollice, l'esterna: *palmare* la media: ed *ipotenare* o *del mignolo* l'esterna.

8° Ciascun dito poi con quattro linee è suddiviso in quattro faccie, dette *palmare, dorsale, interna* ed *esterna*.

II.

Regione della spalla.

In questa regione abbiamo a descrivere sei muscoli. Di questi, quattro stanno nella faccia posteriore della scapola; uno nella faccia anteriore del medesimo osso; finalmente il sesto occupa tutta la regione scapolare esterna con parte della clavicola e dell'omero.

I quattro muscoli posteriori sono:

a) Il muscolo *sopra spinoso*, il quale sta nella fossa sopra spinosa della scapola.

Si inseriscono le fibre di questo muscolo nella fossa stessa sopra spinosa (v. pag. 46), quindi si dirigono in fuori ed in alto, terminando poi infisse nella tuberosità esterna dell'omero (v. pag. 47) passando al disotto dell'acromion. Questo muscolo coperto dal trapezio concorre ad alzare il braccio.

b) Il muscolo *infra spinoso* occupa la faccia esterna della scapola situata al disotto della spina della scapola stessa Questo muscolo dirige pure le sue fibre all'infuori, e termina pure inserito nella tuberosità esterna dell'omero. Coperto del pari dal trapezio ed in parte dal deltoide, concorre a girare il braccio all'infuori.

c) Il muscolo *rotondo minore*, situato al disotto dell'infra spinoso, ha gli stessi rapporti, gli stessi attacchi, e la stessa azione del muscolo infra spinoso.

d) Il muscolo *grande rotondo*, il quale si attacca al margine ascellare della scapola, sale in alto contro il rotondo minore, si rivolge sopra se stesso in modo che la parte posteriore si fa anteriore, ed unendosi col muscolo gran dorsale va ad inserirsi col medesimo tendine del dorsale all'omero.

La faccia posteriore di questo muscolo è coperta in basso dal gran dorsale, ma verso la sua metà è sottocutanea, ed il suo ventre nelle valide contrazioni fa sporgenza fra il trapezio ed il dorsale. Questo muscolo concorre col gran dorsale a formare il pilastro posteriore dell'ascella, e gira l'omero al didentro. Desso è antagonista del rotondo minore e dell'infra spinoso.

e) Il muscolo *infra scapolare*, il quale occupa la faccia anteriore della scapola, è affatto profondo. Le sue fibre, inserte a tutta la faccia dell'osso, si sollevano in alto ed in fuori, e terminano in un tendine il quale va ad impiantarsi nella tuberosità interna del capo dell'omero (v. pag. 47). La sua azione è di girare il braccio all'indentro, cioè è congenere del rotondo maggiore.

f) Il muscolo *deltoide* è così importante che valse a dare il nome di regione deltoidea alla regione della spalla.

Questo muscolo si attacca con tessuto fibro-tendinoso alla spina della scapola, all'acromion, ed al terzo esterno della clavicola. Le fibre muscolari da questi tre punti di inserzione discendono convergenti in basso ed all'esterno dell'omero, per terminare in un gagliardissimo tendine, il quale si impianta all'omero, nell'impronta così detta *deltoidea* (v. pag. 47).

Il deltoide di figura conica, colla base in alto e l'apice in basso, copre in parte i muscoli sopra ed infra spinosi, grande e piccolo rotondo, e le inserzioni superiori del gran dorsale e gran pettorale. Nelle forti contrazioni di questo muscolo si osserva suddiviso in tre parti, corrispondenti ai tre ordini di fibre di cui è formato.

L'azione principale di questo muscolo è di sollevare il braccio; diffatti, prendendo inserzione in alto, trae all'infuori l'omero. In questa azione è antagonista del gran dorsale e del gran pettorale. Se si contraggono le sole fibre anteriori, porta il braccio in avanti; se le posteriori, all'indietro. Quando la mano ed il braccio sono fissi in alto, allora il deltoide concorre coi grandi dorsali e pettorali ad avvicinare il tronco al braccio, come si osserva nell'atto della trazione, e della sospensione in alto per le mani.

III.

Regione bracciale anteriore.

In questa regione vi sono tre muscoli: Il *coraco omerale*, il *bracciale anteriore* ed il *bicipite*.

a) Il *coraco omerale* è un piccolo muscolo inserito in alto all'apofisi coracoide della scapola, in basso alla metà del corpo dell'omero. Questo muscolo è profondamente situato, ed è coperto in alto dal muscolo gran pettorale, in basso dal bicipite e dal tricipite che descriveremo. La sua azione è evidentemente di sollevare il braccio e nello stesso tempo di portarlo in adduzione sul petto; è perciò congenere colle fibre inferiori del grande pettorale. Quando però il braccio è fisso in alto, concorre a sollevare il tronco.

b) Il *muscolo bracciale anteriore* è un muscolo largo, il quale abbraccia il corpo dell'omero anteriormente, dall'inserzione del muscolo deltoide fino all'articolazione omero-cubitale, dove termina in un tendine robustissimo, il quale si inserisce all'apofisi coronoide del cubito. La sua azione è evidentemente di sollevare l'avambraccio e di piegarlo sul braccio.

c) Il *muscolo bicipite* è il più importante di questa regione, la quale regione esso occupa dall'alto al basso.

Muscolo di figura fusiforme, elegante, si attacca in alto con due tendini; di questi il più breve unito al tendine del muscolo coraco omerale, e del piccolo pettorale, si inserisce all'apofisi coracoide della scapola, l'altro più lungo decorre lungo una doccia detta *bicipitale* dell'omero, fra i tendini del gran pettorale e gran dorsale, e va ad impiantarsi al contorno superiore della fossa glenoidea della scapola. Questo muscolo, coperto da un' aponeurosi molto sottile, copre il muscolo bracciale anteriore ed il coraco omerale descritti, e termina in basso in corrispondenza dell'articolazione omero-cubitale in un tendine il quale va ad inserirsi in un'impronta ossea dell'osso radio, detta *bicipitale*.

Prima di inserirsi, questo tendine manda in basso un prolungamento aponeurotico, il quale si estende all'avambraccio coprendone e stringendone tutti i muscoli.

Questo muscolo ha per azione di sollevare l'avambraccio e piegarlo sul braccio; ma nello stesso tempo, per l'inserzione sua al radio, gira alquanto l'avambraccio, e la mano in pronazione.

Regione bracciale posteriore.

In questa regione abbiamo un muscolo solo, il *tricipite bracciale.*

Il muscolo tricipite prende origine in alto con tre capi: il medio, più lungo, al contorno inferiore della fossa glenoidea della scapola ed al collo corrispondente dell'omero; l'esterno, alla tuberosità esterna dell'omero; l'interno, al corpo dell'omero al disotto del tendine riunito del grande dorsale e rotondo maggiore. Fattosi un corpo solo, ne risulta un grosso muscolo, largo e convesso nella sua metà, il quale termina in un largo e robusto tendine che va ad attaccarsi all'olecrano ed alla faccia posteriore superiore del cubito.

Il tricipite è coperto, in alto, dal rotondo maggiore, gran dorsale e deltoide. Egli copre ed abbraccia tutta la parte posteriore dell'omero e dell'olecrano.

L'azione del tricipite, il quale è antagonista dei muscoli della regione bracciale anteriore, è evidentemente di estendere il braccio. Quando poi la mano è fissa in alto, allora concorre a sollevare il tronco.

LEZIONE QUINTA.

Muscoli dell'Avambraccio e della Mano.

Regione anti-bracciale anteriore.

In questa regione vi sono numerosissimi muscoli: essi sono posti sopra due piani. Il più superficiale è formato da cinque muscoli, i quali tutti si attaccano in alto al condilo interno dell'omero, e quindi si dirigono in basso ed all'esterno: lo strato più profondo è formato da tre muscoli.

Regione antibracciale anteriore superficiale.

Il primo muscolo superficiale, discendendo dall'alto al basso, è il muscolo *pronatore rotondo,* il quale, dirigendosi obliquamente all'esterno, va a terminare alla metà del corpo del radio. — Questo muscolo, a cagione della sua direzione obliqua, fa sporgenza nella regione superiore dell'avambraccio. Evidentemente questo muscolo ha per azione di girare il radio sul cubito, cioè di rendere prona la mano, come indica il suo nome.

Il secondo muscolo discendendo è il *radiale anteriore.* Questo muscolo discende obliquamente dal condilo interno dell'omero, e manda un lungo tendine alla faccia palmare del 2° osso del carpo in corrispondenza dello spazio fra il pollice e l'indice. Contraendosi, questo muscolo piega la mano sull'avambraccio, la porta alquanto in pronazione, e concorre, con tutti i muscoli della regione che stiamo descrivendo, alla flessione dell'avambraccio sul braccio.

A lato del radiale anteriore abbiamo un terzo muscolo, esilissimo, detto *palma gracile,* il quale termina in un lunghissimo tendine sottile, il quale scorre nella regione mediana dell'avambraccio e va a terminare al legamento anulare del carpo e ad una membrana fibrosa la quale sta fra la cute ed i muscoli della palma della mano, detta *aponeurosi palmare.*

L'azione di questo muscolo è di tendere questa aponeurosi e rendere perciò più liberi e facili i movimenti dei muscoli delle dita.

I *legamenti anulari* sono due legacci fibrosi resistentissimi, posti trasversalmente sulla parte anteriore e posteriore dell'avambraccio in corrispondenza del carpo. I tendini dei muscoli flessori ed estensori delle dita, che ora descriveremo, passano al disotto di questi legamenti, i quali sono evidentemente destinati a contenerli contro alle ossa dell'avambraccio, e nei giusti loro rapporti, coadiuvando così alla libertà dei loro movimenti.

Il muscolo che fa seguito è il *flessore superficiale delle dita*, detto anche *muscolo sublime*. Questo muscolo, il quale ha la stessa inserzione superiore degli altri suoi compagni, è coperto in parte dal muscolo radiale. Giunto alla metà dell'avambraccio, si divide in quattro capi, i quali terminano in quattro tendini, i quali passano al disotto del legamento anulare, e dell'aponeurosi palmare, scorrono lunghesso la faccia palmare delle prime falangi, e terminano biforcandosi in due fettuccie ai lati della seconda falange delle ultime quattro dita.

L'azione di questo muscolo è di piegare la seconda e la prima falange sulla mano, e la mano sull'avambraccio.

Ultimo di questa regione anteriore superficiale, ed il più interno, è il muscolo *cubitale anteriore*. Esso scorre sulla faccia anteriore del cubito, si cangia in tendine in corrispondenza del terzo inferiore dell'avambraccio e termina nella parte anteriore interna del carpo. Concorre col cubitale posteriore a piegare all'indentro, cioè in adduzione, la mano; concorre col radiale anteriore a piegare la mano sull'avambraccio.

Regione antibracciale anteriore profonda.

Al disotto dei muscoli sovradetti si trova il muscolo *flessore profondo delle dita* ed il muscolo *flessore proprio del pollice*.

Questi due muscoli si attaccano, in alto, al legamento interosseo, il quale unisce il radio al cubito, quindi discendono fino alla metà dell'avambraccio, dove giunti mandano cinque tendini al basso, i quali passano al disotto del legamento anulare, e giungono alle prime falangi delle dita. I quattro tendini del flessore profondo, giunti a livello della seconda falange, passano fra le due fettuccie tendinose del flessore superficiale descritto, e giungono così alla falange unghiale. Questi muscoli piegano le falangi delle dita sulla mano, e la mano sull'avambraccio. I tendini dei flessori sono tenuti a loro luogo contro la faccia palmare delle falangi delle dita da una guaina fibrosa.

Finalmente il muscolo *pronatore quadrato* è l'ultimo di questa regione.

Situato profondamente, ed inferiormente fra il cubito ed il radio, concorre, col pronatore rotondo sovra descritto, a girare il radio sul cubito. Esso è sottile e di forma quadrata, d'onde il suo nome di *pronatore quadrato*.

Regione antibracciale posteriore.

In questa regione vi sono pure due strati muscolari. Lo strato superficiale è formato di tre muscoli, i quali, a viceversa dei muscoli della regione bracciale anteriore, si attaccano tutti al condilo esterno dell'omero, ed hanno perciò una direzione obliqua dall'esterno all'interno, opposta cioè alla direzione dei muscoli della regione antibracciale anteriore.

Regione antibracciale anteriore superficiale.

Il primo muscolo discendendo dall'olecrano è l'*anconeo*. Piccolo muscolo di figura triangolare, si attacca al quarto superiore del cubito e termina riunendo le sue fibre al condilo esterno dell'omero. La sua azione è di estendere il braccio.

Il secondo muscolo è il *cubitale posteriore*. Questo muscolo è carnoso fino alla metà circa dell'avambraccio, quindi si converte in un tendine, il quale va ad inserirsi al quarto osso del metacarpo. La sua direzione è obliqua dall'esterno all'interno, scorre contro l'osso del cubito, corrispondendo al cubitale anteriore.

La sua azione è di estendere all'indietro la mano, e di portarla in dentro, cioè in adduzione.

Finalmente il terzo muscolo è l'*estensore comune delle dita*, il quale discende verso il margine esterno dell'avambraccio, corrispondendo ai muscoli radiali. Giunto al terzo inferiore dell'avambraccio, questo muscolo manda cinque tendini, cioè due al mignolo ed uno alle altre dita, escluso il pollice.

Questi tendini passano sotto il legamento anulare posteriore, e vanno alle ultime falangi delle dita scorrendo sulle ossa del metacarpo, dove sono sottocutanei; scorrono quindi nella guaina fibrosa, la quale, come abbiamo notato, circonda le falangi delle dita. La sua azione è di estendere le dita e la mano.

Regione antibracciale posteriore profonda.

Al disotto di questi muscoli superficiali vi sono altri quattro muscoli. Questi ultimi si attaccano al legamento fibroso, il quale unisce il radio al cubito, e quindi discendono in basso tendinosi, passano al disotto del

legamento anulare, e terminano tre al pollice, ed uno all'indice: quest'ultimo prende perciò il nome di *muscolo indicatore*.

Uno dei tre muscoli del pollice è detto *abdutore*, e merita particolare menzione. Questo muscolo, giunto al terzo inferiore dell'avambraccio, esce dal disotto dell'estensore comune delle dita, circonda il radio, e termina in un tendine, il quale si attacca al metacarpo del pollice in corrispondenza della regione esterna radiale. L'azione di questo muscolo è di portare il pollice in fuori.

Gli altri due muscoli del pollice scorrono paralleli, mandano il loro tendine al disotto del legamento anulare posteriore, e terminano alla falange unghiale del pollice, estendendo perciò questo dito all'indietro.

Finalmente il tendine del muscolo indicatore scorre al disotto del tendine dell'estensore comune delle dita, e termina all'ultima falange dell'indice. Il suo nome ne indica l'azione.

Regione radiale.

Finalmente abbiamo ancora a descrivere i muscoli della regione radiale o antibracciale esterna. In questa regione vi sono quattro muscoli, cioè due *supinatori* e due *radiali*.

I due muscoli *supinatori*, distinti in *lungo* e *breve*, si attaccano al condilo esterno dell'omero, si portano obliquamente in avanti, e terminano tendinosi, il lungo all'apofisi stiloide del radio, il breve sulla faccia anteriore del corpo del radio.

Evidentemente questi muscoli traggono il radio all'infuori, cioè ritornano la mano alla supinazione quando il radio è stato tratto in pronazione dai muscoli pronatori stati descritti.

I due muscoli *radiali* si inseriscono superiormente allo stesso condilo esterno dell'omero, discendono paralleli al radio ed in contatto dell'osso, e stanno del pari sovrapposti l'uno all'altro, e terminano poi tendinosi in basso alla faccia posteriore del secondo e del terzo osso del metacarpo. I tendini di questi muscoli stanno al disotto del muscolo abduttore grande del pollice, il quale li copre circondando il radio. Questi muscoli portano la mano in abduzione, cioè la flettono all'infuori.

Prima di terminare la descrizione dei muscoli dell'avambraccio, debbo ancora ricordare, che essi stanno inguainati in una membrana fibrosa, la quale discende dal tendine del muscolo bicipite. Ogni qualvolta questi muscoli sono in azione, quantunque non gagliarda, il bicipite entra pure in moderata contrazione per dare punto fisso d'appoggio ai muscoli dell'avambraccio.

Regione palmare esterna o tenare.

Il pollice, il quale ha movimenti liberissimi, oltre ai muscoli flessori, estensori ed abduttori, stati descritti, ha ancora quattro muscoli proprii i quali formano il polpaccio della regione tenare, o palmare esterna, — polpaccio diretto obliquamente dal centro del carpo alla prima falange del pollice.

Il più esterno di questi muscoli si attacca al legamento anulare in corrispondenza dell'apofisi stilojde del radio e discende sulla faccia esterna e posteriore del primo osso del metacarpo per inserirsi tendinoso alla prima falange del pollice. Questo muscolo è detto *abduttore breve del pollice;* e diffatti trae il primo metacarpo all'infuori, e concorre ad estendere la prima falange. Questo muscolo è sottocutaneo, e copre il tendine dell'abduttore lungo già descritto.

Il secondo muscolo verso la palma della mano è il *muscolo opponente del pollice.* Questo muscolo si attacca alla parte anteriore del legamento anulare del carpo, e discende carnoso ad attaccarsi alla faccia esterna del primo osso del metacarpo. Contraendosi, questo muscolo porta in avanti il pollice, e lo oppone alle altre dita, facendo concava la palma della mano.

Il terzo muscolo è il *flessore breve del pollice,* il quale nasce in basso dal legamento anulare anteriore, forma la parte più interna del polpaccio del pollice. e termina con un tendine, il quale scorre fino alla prima falange dello stesso dito, associandosi al tendine del flessore lungo, stato descritto. — Il suo nome ne indica l'azione.

Finalmente il quarto muscolo, o *adduttore del pollice,* è sottile, appiattito, infisso alla metà inferiore del terzo osso del metacarpo, e diretto obliquamente all'infuori al primo osso del metacarpo a cui si attacca. Questo muscolo, profondamente situato, avvicina il pollice al dito indice, ed è l'antagonista dei muscoli abduttori lungo e breve, descritti.

Regione palmare interna od ipotenare.

Anche in corrispondenza del mignolo havvi un piccolo rigonfiamento, un piccolo polpaccio obliquamente diretto dal centro del carpo al mignolo; e questo è formato dai muscoli proprii del dito mignolo.

Questi muscoli sono:

1° L'*adduttore del mignolo,* il quale si attacca al legamento anulare esterno in corrispondenza del cubito, e discende alla prima falange del mignolo. Questo muscolo, il quale forma la sporgenza più interna del

contorno della mano, allontana il mignolo dalle altre dita, e lo avvicina al tronco, stando la mano in posizione naturale.

2° Il *muscolo opponente del mignolo.* Attaccasi questo muscolo alla metà circa del legamento anulare anteriore, e dirigendosi al mignolo si attacca al quinto osso del metacarpo. — Questo muscolo, profondamente situato, porta il mignolo in avanti, ed in opposizione al pollice; concorre cioè a rendere concava la mano.

Regione palmare media.

Le dita, come abbiamo notato nell'Osteologia, possono fare limitati movimenti di lateralità. Questi movimenti sono prodotti da piccoli muscoli, i quali stanno fra le ossa del metacarpo, e terminano tendinosi ai lati delle prime falangi delle quattro ultime dita. Questi muscoli, i quali hanno nome di *lombricali* ed *interossei,* sono profondamente situati, e non hanno grande interesse per l'anatomia ginnastica. — Basta l'accennarli e determinarne l'azione.

LEZIONE SESTA.

Miologia delle Estremità inferiori.

Semplicissima è la divisione delle estremità inferiori in regioni.

1º Una linea circolare scorra attorno alla coscia in corrispondenza della base o estremità superiore della rotella. — Una seconda linea circondi orizzontalmente la gamba a livello della spina della tibia. — Una terza linea circondi in egual modo la parte inferiore della gamba in corrispondenza del margine superiore del malleolo interno.

2º Una linea obliqua discenda dalla spina iliaca anteriore superiore al condilo interno del femore. — Una seconda linea perpendicolare scorra dal grande trocantere al condilo esterno del femore. — Una terza linea discenda dalla grande tuberosità ischiatica al condilo interno:

Avremo circoscritta la coscia in tre regioni, cioè: *a) Regione coxale anteriore interna; b) coxale anteriore esterna;* e *c) coxale posteriore.*

3º Una linea semicircolare scorra dal grande trocantere alla tuberosità ischiatica in basso, ed una semicircolare seguiti il contorno superiore posteriore delle ossa iliache: avremo così la regione iliaca esterna.

4º Quattro lineette *discendenti* fra le circolari corrispondenti alla rotella ed alla spina della tibia, di cui due anteriori ai lati della rotella, e due posteriori in corrispondenza della faccia posteriore dei condili del femore, divideranno la regione del ginocchio in *anteriore, posteriore,* e due *laterali.*

5º Una linea discenda dalla spina della tibia al margine anteriore del malleolo interno. Una seconda linea dal capo superiore del perone discenda al malleolo esterno, ed una terza linea dal condilo interno del femore discenda al margine posteriore del malleolo interno. — Avremo così divisa la gamba in tre regioni, cioè: 1ª *tibiale interna;* 2ª *tibiale esterna;* 3ª *tibiale posteriore.*

Il *piede* si divide in regioni nel modo seguente:

1º Due linee orizzontali scorrano dall'apice delle dita al calcagno lungo

il margine interno ed esterno del piede, e dividano la parte superiore dorsale dall'inferiore, o pianta del piede.

2° Due linee, dall'articolazione tibio-astragalea anteriore, discendano al davanti dei malleoli a congiungersi alla linea circolare ora descritta. Questa dividerà la parte anteriore dalla posteriore del piede. La parte anteriore, detta *collo del piede*, presenta in avanti la regione delle dita, le quali dita possono essere ancne divise in quattro regioni come quelle della mano. La parte posteriore si suddivide ancora in due regioni, cioè la *malleolare* e la *calcaneare*, per mezzo di due linee, le quali discendano al davanti e al di dietro dei malleoli.

3° Finalmente la pianta del piede è divisa in quattro regioni, cioè: in regione *calcaneare*, *plantare interna*, *esterna* e *media*.

Regione iliaca esterna.

Questa regione è occupata da tre muscoli detti *gluzii*, distinti in *maggiore*, *medio* e *piccolo*.

I muscoli *glutei maggiori* sono di figura quasi quadrilatera, ed occupano la faccia iliaca esterna. Detti muscoli si attaccano all'osso sacro e ad una parte del labbro superiore dell'osso iliaco. Da questi punti le fibre muscolari discendono convergendo all'esterno, e terminano in corrispondenza del grande trocantere in un robustissimo tendine, il quale si inserisce al trocantere stesso ed alla faccia posteriore del femore, al disotto del trocantere.

Il margine anteriore di questo muscolo corrisponde al gluteo medio, il margine posteriore inferiore è libero, e modella il contorno posteriore della natica. Questi muscoli sono coperti da abbondante tessuto cellulare adiposo: essi coprono l'inserzione superiore dei muscoli posteriori della coscia, la fossa iliaca esterna e l'articolazione femoro-iliaca.

L'azione di questo muscolo è di estendere la coscia all'indietro; e siccome il femore non si flette indietro oltre la linea retta continuativa del tronco (v. pag. 60), quindi questi muscoli colla loro azione formano del bacino e del femore un pezzo solo; se il tronco è flesso in avanti sui femori, lo sollevano.

Concorrono perciò questi muscoli al camminare, al salto, alla stazione in piedi, tenendo in equilibrio il tronco sulle estremità inferiori.

Il *gluzio medio* è situato più anteriormente del grande gluteo, nella stessa fossa iliaca esterna. Di forma quasi triangolare, si attacca alla cresta iliaca dal gluzio grande alla spina iliaca anteriore superiore, confondendo le sue fibre di inserzione alla membrana fibrosa comune al muscolo grande obliquo dell'addome, stato descritto.

Le sue fibre muscolari discendono convergenti in basso e terminano in un largo tendine, il quale si inserisce al grande trocantere.

Questo muscolo porta il femore in abduzione. Concorre col grande gluteo a tenere il tronco in equilibrio sulle estremità inferiori, e concorre pure al camminare ed al salto.

Col margine posteriore questo muscolo corrisponde al grande gluzio, e coll'anteriore al muscolo fascialata.

Il *gluzio piccolo* è situato al disotto del gluteo medio; ha gli stessi rapporti e la medesima azione.

Regione crurale anteriore esterna.

In questa regione vi sono tre muscoli: il *fascialata*, il *retto anteriore della coscia* ed il *muscolo crurale*.

Chiamasi *fascialata* un muscolo breve, ma proporzionalmente grosso, il quale si attacca alla spina iliaca anteriore superiore, e discende fino all'altezza del grande trocantere, dove si converte in una membrana fibrosa resistentissima, la quale discende lungo la regione esterna della coscia fino al ginocchio.

Questa membrana, detta anche *fascialata*, si estende poi più assottigliata attorno a tutta la coscia, e concorre perciò a contenere a loro luogo e a dare maggior forza agli altri muscoli.

Questo muscolo entra perciò in azione istintivamente, contemporanea mente a tutti i muscoli della coscia.

Concorre poi a portare in abduzione ed in rotazione interna la coscia.

Il *retto anteriore* si attacca con due capi tendinosi alla spina iliaca anteriore ed inferiore dell'ileo, ed al margine superiore della fossa cotiloidea; quindi, fattosi gagliardo e di forma conica, quasi fusiforme, discende al davanti della curva anteriore del femore, e termina in un robusto tendine, il quale circonda la rotella e va a confondersi colle fibre proprie del legamento rotuleo stato descritto.

Contraendosi, questo muscolo solleva la coscia sul bacino, ed estende la gamba sulla coscia; esso è perciò antagonista dei muscoli glutei. Questo muscolo sarebbe troppo debole se, solo, dovesse contrapporsi all'azione potente dei glutei; lo aiutano due altri muscoli profondamente situati nel bacino, detti *psoas* ed *iliaco*, i quali cón tendine riunito terminano al piccolo trocantere e sono validissimi sollevatori della coscia.

Finalmente il terzo muscolo di questa regione è il crurale, detto anche *tricipite*. Questo muscolo con tre capi circonda interamente l'osso fe-

more dal grande trocantere alla metà del suo corpo, quindi discende grosso e robusto fino al ginocchio, dove si inserisce ai lati del tendine del retto anteriore, il quale tendine rafforza ed allarga. Questo muscolo è formato evidentemente da tre porzioni o corpi di muscolo riuniti in un solo tendine; queste tre parti si chiamano in anatomia: *vasto interno, vasto esterno* e *crurale mediano.*

Questo muscolo, al quale dev'essere attribuita la maggior parte del volume della coscia, è coperto in avanti ed in alto dal retto anteriore, esternamente dalla membrana fascialata, internamente dal muscolo sartorio che descriveremo.

L'azione di questo muscolo è evidentemente di accrescere forza al muscolo retto anteriore nel movimento di estensione della gamba. Concorre, col retto e col fascialata, al camminare, al salto, ed è in contrazione permanente nella stazione in piedi, contemporaneamente ai muscoli glutei ed ai muscoli dorsali.

Regione crurale anteriore interna.

In questa regione vi sono parimenti tre muscoli: il *sartorio,* il *retto interno* e l'*adduttore della coscia.*

Chiamansi *sartorio* un lungo muscolo il quale scorre obliquamente dall'alto al basso, e dall'esterno all'interno della coscia, cioè dalla spina iliaca anteriore inferiore, a cui si attacca superiormente, al condilo interno del femore dove si attacca inferiormente.

Questo muscolo divide la regione anteriore interna dall'anteriore esterna e scorre sottocutaneo, intersecando i muscoli retto anteriore, crurale, adduttore e retto interno.

Contraendosi, questo muscolo solleva la gamba e la coscia in adduzione, cioè porta una gamba sull'altra. Concorre poi cogli altri muscoli della regione interna ed esterna della coscia alla flessione del bacino e del tronco in avanti se prende punto fisso alla coscia; concorre invece a sollevare la coscia e la gamba quando essa prende punto fisso in alto al bacino.

Il muscolo *adduttore* è un largo muscolo diviso in tre capi, il quale si attacca in alto alla branca del pube, e discende dirigendosi all'infuori contro al femore a cui si attacca.

Contraendosi, porta la coscia in adduzione, cioè ravvicina le coscie fra di loro.

Il muscolo *retto interno* è largo in alto, più ristretto e tendinoso in basso. Si attacca alla sinfisi del pube, quindi discende perpendicolarmente lungo la regione interna della coscia, e termina con un tendine sottile

il quale si attacca al condilo interno del femore unitamente al tendine del sartorio, ed ai muscoli semitendinoso e semimembranoso appartenenti alla regione posteriore della coscia.

Il muscolo *retto interno* concorre a flettere la gamba sulla coscia, concorre coll'adduttore e col sartorio a portarla in alto ed all'indentro.

Regione crurale posteriore.

Questa regione è occupata da tre muscoli, tutti e tre flessori della gamba sulla coscia.

Questi tre muscoli si attaccano in alto alla grande tuberosità ischiatica, dove sono coperti dal grande gluteo. Il più esterno, detto *bicipite*, perchè ha due tendini, discende ad attaccarsi al capo superiore del perone. Gli altri due più interni, detti *semitendinoso* e *semimembranoso*, terminano tendinosi al capo superiore della tibia al disotto del tendine del sartorio e del retto interno.

Quando questi muscoli sono in azione, sollevano la gamba e la flettono sulla coscia.

Concorrono questi muscoli alla stazione ed alla progressione, e sono antagonisti dei muscoli della regione anteriore esterna della coscia stati descritti.

Dai tendini riuniti di questi quattro muscoli, inseriti alla faccia interna del capo superiore della tibia, staccasi una membrana fibrosa, detta *aponeurosi tibiale*, la quale circonda ed invagina i muscoli della gamba.

Inferiormente, ed in corrispondenza dei condili del femore, i tendini di questi muscoli della regione posteriore crurale si scostano l'uno dall'altro e lasciano fra di loro uno spazio elittico, il quale col concorso dei capi superiori dei gemelli è reso di forma quadrilatera. Questo spazio è detto *fossa poplitea*, corrisponde alla regione posteriore del ginocchio, ed è occupata da tessuto cellulare adiposo, e profondamente dall'arteria crurale e dal nervo sciatico.

LEZIONE SETTIMA.

Muscoli della Gamba e del Piede.

Regione tibiale anteriore esterna o peroniera.

La regione tibiale anteriore interna non ha muscoli; essa è modellata quasi per intiero dalla faccia interna della tibia, la quale è sottocutanea.
Nella regione tibiale anteriore esterna, fra il margine o spigolo anteriore della tibia ed il femore, vi sono varii muscoli.

Il primo muscolo, situato contro il margine della tibia, è il *tibiale anteriore.* Questo muscolo si attacca al capo superiore ed al corpo della tibia, discende carnoso fino alla metà circa della tibia, e quindi con un tendine robusto discende lungo il margine anteriore dell'osso, passa sotto il legamento anulare del piede, e termina nel margine interno del piede, in corrispondenza del primo osso cuneiforme e primo metatarso.
Contraendosi, questo muscolo solleva il piede in alto, e lo porta in adduzione all'indentro. Concorre con tutti i muscoli della gamba alla progressione.

Anche nel piede avvi un legamento anulare per contenere a segno i tendini dei muscoli della regione tibiale e peroniera. Questo legamento anulare del piede è piuttosto largo e robusto, e comprende lo spazio fra i due malleoli.

Il secondo muscolo di questa regione, procedendo dall'avanti all'indietro ed infuori, è l'*estensore delle dita,* diviso dagli anatomici in *estensore del pollice* ed *estensore comune delle dita.*
Questo muscolo ha gli stessi rapporti di attacco e di figura del muscolo tibiale descritto. Verso la metà della gamba si converte in cinque tendini, i quali passano sotto al legamento anulare e vanno alle falangi unghiali delle dita. Quando il muscolo si contrae, nei soggetti magri e nei vecchi, questi tendini rono visibili, sottocutanei.

Questo muscolo estende le dita e solleva il piede in alto sulla gamba.

Accanto al muscolo estensore delle dita, procedendo dall'interno all'esterno, vi sono tre muscoli, detti *peronieri*, e distinti col nome di *grande, piccolo* e *medio*.

Questi muscoli si attaccano in alto all'estremità superiore ed al corpo del perone, che coprono fino al malleolo, e discendendo paralleli in basso vengono a terminare tendinosi al lato esterno del piede. — Il tendine del peroniero piccolo passa sotto il legamento anulare anteriore accanto al tendine dell'estensore del mignolo e termina al corpo del 5° osso del metatarso. Gli altri due passano dietro al malleolo esterno in una doccia formata dal legamento anulare esterno, e terminano al margine esterno del piede in corrispondenza del capo superiore del 5° metatarso.

Questi muscoli estendono in alto il piede, e lo portano in abduzione all'esterno.

Regione tibiale posteriore.

Nella regione posteriore della gamba vi sono due strati di muscoli. Il superficiale è formato da tre muscoli, cioè *due gemelli*, ed il *soleo*: il profondo dal muscolo *tibiale posteriore* e dal *flessore lungo delle dita.*

Diconsi muscoli *gemelli* due muscoli voluminosi, di forma piramidale, i quali occupano tutta la regione posteriore della gamba, fra la regione posteriore del ginocchio ed il calcagno. Essi si attaccano con brevi tendini ai condili del femore, dove concorrono alla formazione della fossa poplitea. Ma, fattisi bentosto carnosi e gagliardi, discendono paralleli fino alla metà circa dell'altezza della tibia, dove si convertono in lungo robustissimo tendine, detto *tendine d'Achille*, il quale discende, restringendosi, fino al calcagno, dove si inserisce, dopo essersi alquanto allargato per comprendere nell'inserzione anche i lati dell'osso.

Il *soleo* sta nascosto sotto i gemelli. Muscolo largo, si attacca alla faccia superiore posteriore della tibia e del perone, e discende ad attaccarsi alla faccia anteriore del tendine di Achille il quale rafforza ed ingrossa.

Contraendosi, questi muscoli sollevano il calcagno e sono gli agenti principali della progressione. — Concorrono poi alla stazione ed alla flessione della gamba sulla coscia in grazia della loro inserzione al femore.

Al disotto di questi muscoli vi sono: il *flessore profondo delle dita* ed il *tibiale posteriore.*

Il muscolo *flessore profondo* delle dita discende fra le ossa tibia e perone e termina con cinque tendini, i quali passano al disotto del malleolo

interno, scorrono lungo la pianta del piede e vanno a terminare alla falange unghiale delle dita.

Affatto profondo e coperto dai muscoli gemelli e soleo, questo muscolo, contraendosi, flette le dita del piede.

Il *tibiale posteriore* scorre lungo la faccia posteriore della tibia, e termina con un tendine sottile, il quale passa sotto al malleolo interno e termina al margine interno del piede. Concorre col tibiale anteriore ad addurre il piede all'indentro, ed è perciò antagonista dei peronieri.

Regione dorsale del piede.

In questa regione vi è un solo muscolo, detto *muscolo pedidio* o *estensore breve delle dita.* — Questo muscolo è diretto obliquamente dal malleolo esterno all'apice delle dita.

Situato profondamente, ed in contatto colle ossa del piede, esso è coperto dai tendini del peroniero anteriore e del muscolo estensore delle dita. Esso si attacca al legamento anulare esterno, al malleolo ed al calcagno, e, fattosi tosto carnoso, si dirige in avanti ed in dentro fino alle articolazioni tarso-metatarsiane, dove termina con quattro tendini, i quali vanno ad inserirsi alle falangi metatarsiane del pollice e delle tre dita medie, escluso il mignolo, intersecando i tendini dell'estensore grande.

La sua azione è di aggiungere forza ai tendini dell'estensore.

Regione plantare.

La pianta del piede umano è interamente coperta da abbondante tessuto cellulare e da pelle incallita.

I muscoli di questa regione hanno però particolare importanza per l'anatomia ginnastica.

Perchè possa essere compreso il meccanismo dei movimenti del piede debbo notare:

1. Che anche il muscolo flessore lungo, stato descritto, ha un ausiliario; e diffatti la regione plantare media è occupata da un muscolo, il quale va alle prime falangi delle ultime quattro dita.

2. Che anche nel piede vi sono muscoli interossei e lombricali come nella mano, i quali possono produrre limitati movimenti di lateralità delle dita.

3. Finalmente, che fra il primo ed il quinto osso metacarpo avvi un muscolo trasverso, il quale può avvicinarli, rendendo alquanto concava la pianta del piede.

ANATOMO-FISIOLOGIA

LEZIONE PRIMA.

Ragioni fisiche di statica del corpo umano.

I.

GENERALITÀ.

Ogni corpo è formato, secondo la fisica, dall'agglomerazione di una quantità indefinita di molecole componenti. Ogni molecola obbedisce alle leggi fisico-chimiche generali, ed all'*attrazione* perciò verso il centro della terra. In altre parole, ogni molecola è pesante e tende per proprio peso a cadere. La somma di tutti questi pesi, agenti tutti parallelamente verso terra, costituisce la *gravità dei corpi.*

Quando il corpo è di figura simmetrica e di sostanze o molecole ugualmente pesanti, è naturale il pensare che nel centro di questo corpo siavi un punto più pesante, cioè la riunione delle fòrze pesanti delle molecole di tutto il rimanente del corpo. Questo punto è il *centro di gravità.*

Il centro di gravità è adunque quel punto dei corpi, sostenuto il quale, il rimanente del corpo si mantiene in equilibrio.

Linea di direzione dicesi una linea verticale ipotetica, la quale passa per il centro di gravità.

Chiamasi *base* del corpo la superficie del corpo che poggia al suolo.

Per determinare il centro di gravità dei corpi si procede in due modi: 1° Colla *bilancia*, cioè cercando, mediante un piccolo sostegno, di ottenere l'equilibrio del corpo: nel punto in cui si fa l'equilibrio, là vi è il centro di gravità; 2° Oppure colla *sospensione*, cioè sospendendo un corpo ad un filo ed abbassando una linea verticale ipotetica dal punto in cui è sospeso; poscia sospendendo il medesimo corpo per un altro punto qualunque, ed abbassando parimenti una verticale come nel primo esperimento — nel punto di intersecazione delle due perpendicolari sta il centro di gravità.

Finalmente, prima di venire alle applicazioni pratiche del centro di gravità dell'uomo, per la scuola di ginnastica debbo ancora accennare per ultima la legge di fisica statica così formulata: — *Onde un corpo si mantenga in equilibrio, deve la linea perpendicolare discendente dal centro di gravità cadere sull'area della base, altrimente il corpo cade.*

Nell'uomo il centro di gravità si trova nella regione epigastrica, fra l'appendice xifoide dello sterno e la colonna vertebrale. — Questo centro di gravità varia però nell'uomo, secondo l'età, la corpulenza, il volume dell'addome, ecc.

II.

APPLICAZIONI PRATICHE.

1. Quando l'uomo è ritto in piedi colle gambe avvicinate, il suo centro di gravità cade nelle ossa del tarso. Ritto in piedi col tronco eretto, l'uomo può inchinarsi alquanto in avanti, limitatamente ai lati e più limitatamente ancora all'indietro, perchè il centro di gravità, dietro la più lieve inclinazione della figura umana, cade fuori della base. Se invece l'uomo allontana le gambe, cioè allarga la base di sostegno, allora esso può inclinare il tronco ed è più saldo per l'attacco e per la difesa.

Questa è la posa del lottatore con bastone, spada, sciabola, ecc., e di chi vuol fare uno sforzo gagliardo colle braccia.

2. In grazia della situazione quasi mediana del centro di gravità del corpo umano, noi possiamo (stando in posizione coi piedi avvicinati) piegare il tronco in avanti, ai lati ed anche alquanto all'indietro. Queste flessioni del tronco sono fisicamente possibili fino al punto in cui il centro di gravità cade fuori della base dei piedi. — Se poi il tronco deve piegarsi di più, per esempio in avanti, per raggiungere colle mani il suolo, allora istintivamente l'uomo piega le ginocchia, porta il bacino all'indietro, sposta cioè il centro di gravità, ed equilibra col peso del bacino e delle coscie il peso del capo e del torace.

E viceversa, se l'uomo vuol piegare il tronco ai lati, allontana la gamba, e spiega il braccio del lato opposto; e questo movimento spontaneo, istintivo, sposta il centro di gravità ed equilibra in parte il peso del torace e del capo.

Se poi egli deve piegarsi all'indietro, allora, per non cadere, istintivamente porta le braccia in avanti, piega le ginocchia e flette il capo sul torace. Ma se poi il centro di gravità si allontana di qualche linea dal calcagno, allora necessariamente cade a terra.

3. Per le medesime ragioni di fisica statica, l'uomo non può sollevare un piede da terra e rimanere in equilibrio sull'altro piede se prima non inclina alquanto il tronco dal lato opposto al piede sollevato; cioè se prima non porta la linea di direzione del centro di gravità sul piede fisso al suolo.

Se poi egli vuole tenere in posizione verticale il tronco, allora egli è costretto a sollevare il braccio dal lato del piede rimasto a terra, oppure addurre l'estremità inferiore sollevata, portare il piede oltre l'asse del corpo e ristabilire l'equilibrio col peso dell'estremità spostata. Per queste ragioni l'uomo, il quale cammina a passo regolare, dondola il tronco ed il capo a destra ed a sinistra, cioè porta il centro di gravità ora sopra un piede ora sull'altro. E ciò osservasi con grande evidenza in una compagnia di soldati ordinati al passo ordinario. Le baionette con moto uniforme si muovono tutte insieme a destra ed a sinistra.

4. L'uomo che corre spinge il capo ed il tronco in avanti per vincere la resistenza dell'aria, e tanto maggiormente si incurva in avanti quanta più rapida è la corsa. Nel momento in cui le due piante dei piedi allontanate toccano il suolo, la base di sostentazione è grandissima, ma nel momento successivo in cui una delle estremità inferiori oltrepassa l'asse del corpo per portarsi in avanti, allora il centro di gravità è fuori della base; però l'uomo non cade, perchè la spinta lo porta in avanti, e questo momento è immediatamente susseguito dalla posa dei piedi a terra. — Per la medesima ragione, se l'uomo che corre vuole rallentare od arrestare la corsa, è costretto a sollevare il tronco ed il capo per portare il centro di gravità nella base.

5. Così l'uomo, il quale spicca un salto in lunghezza in avanti, istintivamente mantiene obliquo il tronco ed il capo; e ciò perchè, incontrando la resistenza del suolo, per la propria spinta cadrebbe boccone in avanti. Se invece spicca un salto in altezza, allora dirige in avanti il tronco ed il capo. Chi cade, o per forza di inerzia o per urto ricevuto, istintivamente solleva una gamba od estende le braccia

per fare equilibrio, e rimettere il centro di gravità nella base di sostentazione.

6. L'uomo il quale porta un peso, vuoi sul capo, sulle spalle, sul dorso o fra le braccia, fisicamente forma un corpo solo coll'oggetto trasportato; ed il centro di gravità non è più nella regione epigastrica, ma è di altrettanto più vicina all'oggetto trasportato quanto più questo è pesante.

Per questa ragione di fisica statica l'uomo, il quale porta un peso sul capo, è costretto, per tenersi in equilibrio, a tenere perfettamente eretto il tronco ed il collo, perchè, il centro di gravità essendo più alto, più facilmente la sua direzione cade fuori della base; così l'uomo, il quale porta un peso sopra una spalla, è costretto, per tenersi in equilibrio, a piegare il tronco ed il capo dal lato opposto.

Così l'uomo può portare un peso sul dorso senza inclinarsi, cioè mantenendosi in equilibrio colle forze muscolari della colonna vertebrale, se detto peso trasportato non oltrepassa della metà il peso del proprio corpo; in caso contrario, istintivamente, l'uomo è obbligato, per mantenersi in equilibrio, ad incurvarsi alquanto in avanti; così, valutando in media il peso del corpo del soldato, compreso il fucile, ad otto miriagrammi, se il peso del sacco oltrepassa i tre o quattro miriagrammi, il soldato non può più camminare *in parata*, ma cammina col dorso incurvato; può tuttavia fare un piccolo contrappeso portando la giberna col piombo in avanti.

Anche quando l'uomo solleva un peso da terra, deve il centro di gravità cadere nella base dei piedi; altrimenti, qualunque sforzo muscolare egli faccia, non potrà mai sollevare nello stesso tempo un corpo pesante ed il proprio tronco col capo.

Così, allorquando un uomo solleva un corpo molto pesante, allontana le gambe, inclina il tronco all'indietro, e colle braccia in contatto del torace o dell'addome solleva il peso. — Nessun Ercole può sollevare un peso equivalente alla metà del peso del proprio corpo, se non lo mantiene in direzione del proprio centro di gravità.

7. L'uomo può salire e discendere una superficie obliqua purchè si mantenga eretto. La linea di direzione del centro di gravità non deve far angolo retto colla superficie del suolo, ma bensì colla vera linea orizzontale della terra. Difatti la linea di direzione del centro di gravità dei corpi tende al centro della terra e le ineguaglianze del suolo non sono che accidentalità.

Così l'uomo, abbiamo osservato, può fare nell'articolazione della gamba col piede una flessione in alto di 25 a 30 gradi e fare un angolo di

65 gradi colla tibia; l'uomo può perciò salire un piano inclinato di 25 a 30 gradi mantenendosi eretto.

La flessione in basso del piede giungendo invece ai 40 gradi in modo da formare un angolo di 130 gradi colla tibia, così l'uomo può, senza perdere l'equilibrio, discendere un piano inclinato di 50 gradi.

Ben si comprende che, se il suolo è di terriccio o di pietrisco ineguale, allora il piede, in grazia delle articolazioni per amfiartrosi delle ossa del tarso e metatarso, può appoggiarsi ed arrampicarsi sopra una inclinazione molto più ragguardevole.

Così pure può salire un piano inclinato di mattonata o lastrico di inclinazione molto maggiore di 25 gradi aiutandosi colla *spinta* ed inclinando il tronco in avanti per mantenere il centro di gravità nella base dei piedi.

8. L'uomo il quale percorre rapidamente una linea curva, come ad esempio l'arena di un torneo, istintivamente inclina il corpo verso il centro della curva. Difatti, per ragioni di fisica, le quali non è qui il luogo di esporre, l'uomo che percorre rapidamente una linea curva è dominato da due forze, da quella, cioè, dell'impulsione propria, e questa è progressivamente retta, e da quella detta di forza centrifuga, e questa lo respinge in fuori.

Così osserviamo nell'arena che cavallo e cavaliere si inclinano istintivamente verso il centro del circolo onde col proprio peso controbilanciare la spinta al cadere; e questa inclinazione è tanto maggiore quanto più rapida è la corsa. Così osserviamo che, se uno squadrone di cavalleria fa una conversione, i cavalieri del centro si muovono appena e stanno in posizione naturale retta; invece gli ultimi dell'ala in conversione, i quali sono costretti a fare più lungo tratto di cammino e girano più rapidamente, si inclinano verso il centro.

III.

AZIONE GENERALE DELLA MUSCOLATURA DEL CORPO UMANO.

Come abbiamo già notato nelle precedenti lezioni, l'asta di sostegno del tronco sta nella colonna vertebrale, ma la colonna vertebrale essendo situata al di dietro della linea centrale mediana, ed il forame occipitale del cranio, sul margine del quale si fa l'articolazione del capo sul collo, essendo del pari situata più indietro del centro della base del cranio, quindi ne consegue che il peso del capo, dei visceri, del torace e dell'addome gravitano tutti al davanti. dell'asta di sostegno, cioè della colonna vertebrale, e col loro peso spingono il corpo e lo spingono in avanti.

L'uomo, difatti, siderato da colpo apopletico, o dall'elettrico, o dal piombo, cade boccone in avanti, perchè, cessando ad un tratto ogni azione muscolare, il tronco non obbedisce più che alle leggi di fisica, l'attrazione cioè verso la terra.

Perchè dunque l'uomo possa rimanere nella stazione in piedi, possa portare in posizione naturale il tronco, il collo ed il capo, deve mantenere solidamente eretta la colonna vertebrale. Principalmente importanti sono adunque i muscoli, i quali dall'osso sacro all'occipitale occupano tutta la regione posteriore della spina vertebrale. Questi muscoli robusti e numerosi si attaccano in basso all'osso sacro, si attaccano con altrettante fettuccie muscolari a tutte le apofisi trasverse delle vertebre, a tutte le apofisi spinose, sino alla nuca, ed hanno, sia nel volume loro proprio, sia per la leva di primo grado che esercitano sulle apofisi delle vertebre, una forza grandissima.

Così consolidato il tronco dai muscoli della colonna vertebrale, esso può dare punto fisso di azione ai muscoli i quali muovono il capo ed a quelli che muovono le estremità superiori. Muovono il capo a destra ed a sinistra varii muscoli, fra cui i più importanti sono gli *sterno-cleido-mastoidei*, gli *scaleni*, gli *splenii*, i *complessi* ed il *trapezio*.

Come ebbimo già a notare in una delle precedenti lezioni, le estremità superiori non sono fisse al tronco per alcuna articolazione ossea, tranne quella debolissima della clavicola collo sterno. È cosa ovvia adunque che, perchè il braccio e la mano possano avere forza d'azione, deve la spalla essere mantenuta fissa e solidamente appoggiata al tronco. E difatti quattro muscoli importantissimi oltre ad altri minori abbracciano il tronco e lo congiungono fisicamente e fisiologicamente alla spalla.

Di questi muscoli, due stanno nella regione anteriore del tronco, cioè il gran *pettorale* ed il gran *dentato*, e tre nella regione posteriore, cioè il *trapezio*, il *romboideo* ed il *gran dorsale*.

Fissata la spalla al tronco dai muscoli sovra detti, e fissato il tronco dai muscoli della colonna vertebrale, allora i muscoli del braccio hanno punto fisso d'azione, e l'uomo può fare movimenti gagliardissimi di trazione, di ripulsione, circumduzione.

Questi movimenti delle estremità superiori sono prodotti, come vedemmo, da numerosissimi muscoli, fra i quali i più importanti sono il *deltoide*, che a guisa di spallina dalla clavicola e dalla scapola discende alla metà circa dell'omero; il *bicipite* e il *bracciale anteriore*, i quali stanno nella regione anteriore del braccio e terminano al radio e vanno perciò a

piegare l'avambraccio sul braccio; il *bracciale posteriore*, il quale copre tutta la regione posteriore dell'omero e va a fissarsi al cubito, e vale ad estendere l'avambraccio stato flesso dal bicipite. Nell'avambraccio poi notammo numerosissimi muscoli situati parallelamente dall'alto al basso, gli uni flessori, gli altri estensori, pronatori, supinatori, ecc., i quali tutti valgono a metter in moto la mano e le dita e ad eseguire i movimenti propri dell'avambraccio.

Il tronco può fare dei movimenti proprii. Oltre ai movimenti di inspirazione e di espirazione, di cui facemmo parola studiando il torace, il tronco può flettersi in avanti, in grazia dei muscoli retti ed obliqui dell'addome, estendersi all'indietro, grazie ai muscoli antagonisti lungo-dorsale, gran-dorsale e trapezio. Possiamo ancora inclinare lateralmente il tronco e rotare sul proprio asse in grazia dei muscoli obliqui e trasversi dell'addome.

Ma il tronco, per mantenersi così in equilibrio, con stazione bipede, eretta, perpendicolare sulle estremità inferiori, ha bisogno di gagliarde potenze muscolari e struttura speciale di articolazioni. E questa struttura speciale sta nel fatto che il tronco col femore formano una linea retta perpendicolare alla pianta dei piedi.

Nella regione posteriore del tronco, fra il bacino ed il femore, natura pose i muscoli glutei; i quali, dotati di robustezza straordinaria, traggono all'indietro, cioè in estensione posteriore, l'osso femore; ma siccome l'articolazione femoro-iliaca è costrutta in modo che il femore non può fare movimento di estensione posteriore al di là della linea retta continuativa del tronco, così questi muscoli gluzii, quando sono in azione, valgono a tenere eretto il tronco sulle estremità inferiori, controbilanciano cioè il peso dello stesso tronco e del capo, che tende sempre a cadere in avanti.

Con questa semplice contrazione dei muscoli glutei, facciamo del femore, del bacino e del tronco un pezzo solo, il quale sta solidamente eretto.

Per l'articolazione del ginocchio, le cose sono invertite: il femore non si estende all'indietro nella regione posteriore; la tibia invece non si flette in avanti sul femore. Nella regione anteriore i muscoli retti ed i vasti traggono potentemente in alto la rotella, e questa, attaccata a sua volta alla tibia per mezzo del legamento rotuleo, trae in gagliarda contrazione la gamba, e fa della tibia e del femore un pezzo solo.

Nell'articolazione del piede non è più necessario di avere un'articolazione di ginglimo semi-mobile, il quale arresti il movimento dell'estensione del piede; no, perchè le potenze attive della regione posteriore

della gamba, i muscoli *gemelli* e *soleo*, agiscono col tendine di Achille sul calcagno, il quale fa l'ufficio di un braccio di leva e tende a portare in giù il piede che incontra la resistenza del suolo.

Abbiamo adunque nelle estremità inferiori tre ordini di muscoli i quali, alternativamente situati nella regione posteriore ed anteriore, valgono a controbilanciarsi per l'azione di tenere retto il tronco e le estremità in posizione verticale.

Se ben si esamina il meccanismo naturale delle articolazioni, la posizione e la forza dei muscoli antagonisti, flessori ed estensori, facilmente si comprende il modo di azione delle estremità inferiori nella marcia, nel salto, nella corsa, nella stazione in piedi, nella lotta, in una parola, in tutte le esercitazioni ginnastiche.

LEZIONE SECONDA.

Funzioni dei visceri.

Finora abbiamo studiato le forme, le modalità di costruzione ed il meccanismo dei movimenti della travatura interna dell'edificio, cioè lo scheletro, e l'azione delle principali potenze muscolari le quali lo mettono in movimento.

Questo studio dell'uomo esterno può ritenersi sufficiente per il ginnasta, e difatti da questo studio possono essere dedotte quali corollari molte regole e discipline igieniche.....

Ma ciò non pertanto pare a me che queste regole e discipline igieniche debbano essere più facilmente intese, il loro scopo più ampiamente spiegato ove alla conoscenza dell'osteologia e miologia generale, sia congiunta quella delle principali funzioni dei visceri, degli organi cioè della vita.

I.

APPARECCHIO CEREBRO-SPINALE.

Questo scheletro, questo carcame protettore dei visceri interni, si muove in forza della contrazione dei muscoli, in forza della facoltà di cui è dotata la fibra muscolare di allungarsi e raccorciarsi.

Ma chi comanda a questi muscoli di muoversi?

La VOLONTÀ, la quale è un'emanazione nervea elettrica psichica che discende dal cervello ai muscoli, ed è prodotta da una forza interna, dall'*IO*, che sta nel centro del cervello.

Ciò posto, come trasmetterà il cervello quest'impero?

Per mezzo di un fluido pari all'elettrico scorrente dal cervello ai muscoli, lungo determinati fili detti *nervi*.

Quindi il cervello, sede della volontà e del pensiero, sede dell'anima, dev'essere il primo viscere che dobbiamo studiare.

Il *cervello* è situato nella cavità del cranio, diviso in due porzioni, una maggiore ed una minore, chiamata *cervelletto.* Dal cervelletto, il quale sta intimamente unito al cervello, discende un'altra parte dell'asse cerebrale, cioè il *midollo spinale*, il quale discende nel canale modellato dalle ventiquattro vertebre, e giunge fino alla regione lombare, dove si converte in nervi detti *sacri*, i quali escono dai fori dell'osso sacro e portano la innervazione alle estremità inferiori. Il cervello, il cervelletto, il midollo spinale ed i nervi, i quali da questi organi si dipartono e vanno a diramarsi in tutte le più remote parti dell'organismo, sono dunque gli organi i più importanti della vita.

Il cervello ed il cervelletto sono formati da una materia polposa molliccia, la quale risulta di due sostanze, di cui una è bigia detta *cinerea*, e l'altra bianca, detta *midollare*; il cervello è diviso in due lobi od emisferi simmetrici, i quali stanno però riuniti fra loro col cervelletto e col midollo spinale in una massa sola nel centro e nella base.

La superficie del cervello e del cervelletto è screziata di pieghe, dette *circonvoluzioni cerebrali*, e nell'interno dei lobi vi sono quattro cavità dette *ventricoli del cervello.*

Dal cervello, dal cervelletto e dal midollo spinale, quali centri sensorii, nascono moltissimi nervi, i quali sono cordoni bianchi formati dalla stessa sostanza del cervello. Questi nervi si diffondono in tutto l'ambito interno ed esterno del corpo. I nervi sono di tre specie: i *nervi*, cioè, *dei sensi*, i *nervi del moto*, ed i *nervi della vita organica.*

1° I *nervi dei sensi* ricevono le impressioni esterne del tatto, del gusto, della vista, dell'olfatto e dell'udito, e lo trasmettono come altrettanti fili telegrafici al centro sensorio del cervello.

2° Da questo centro comune per mezzo dei *nervi del moto* l'animo trasmette istantaneamente la sua volontà ai muscoli e questi si contraggono e si rilassano mettendo in moto le membra. — Ogni muscolo riceve un filamento nervoso comunicante direttamente col centro spinale, o cerebrale.

3° Da questo centro comune partono finalmente dei nervi, i quali sono detti *della vita organica*, perchè sono sottratti all'impero della volontà, e presiedono alle funzioni dei visceri, ai movimenti del cuore e delle arterie, alla respirazione, ecc.; in una parola, sono i coordinatori delle funzioni della vita.

Hannovi dunque in noi due spiriti o principii eterei ugualmente incomprensibili. — L'uno presiede allo sviluppo ed alla conservazione della vita, ed è il *principio*, o *forza*, o *anima vitale*: dessa è involontaria, impersonale, può essere sottoposta all'esame ed all'apprezzamento della

scienza fisiologica; è comune a tutti gli individui, è identica nel regno animale e nel regno vegetale.

Questa forza vitale è insita nella materia organizzata. La sua tenacità è tale, che i grani di frumento stati rinvenuti nell'ecatombe di Memfi, la quale fu edificata tre mila anni prima dell'èra volgare, seminati in terra, germogliarono. In quel grano sopravvisse la forza vitale.

Il secondo principio etereo presiede alle facoltà psichiche, alle facoltà intellettuali e morali; e questa è l'anima volente e senziente, è l'*anima libera* della fatalità, l'*IO* personale, soffio imperituro e misterioso della vita.

Il dualismo adunque tra l'uomo e l'animale, o, come si suol dire, fra l'angelo e la bestia, non è una immaginazione, una chimera... ma realtà anatomica e fisiologica.

Ecco il cervello, il centro nobile, sede del pensiero e dell'anima morale, dell'anima libera; ecco le parti ganglionari, ed il midollo spinale, sede del principio vitale, dell'anima schiava. Colà regna l'intelligenza consciente e volontaria; qui il lavoro lento, monotono, continuo e fatale dell'istinto.

Il cloroformio ci dà la dimostrazione della distinzione dei tre ordini di nervi. L'uomo, sottoposto ad una debole cloroformizzazione, è paralizzato ne'suoi movimenti, ma sente, respira, il cuore pulsa, la vita perdura. Se prolunghiamo, oltre un certo limite, la cloroformizzazione, anche i nervi di senso sono assopiti: a questo punto l'uomo nè soffre, nè ha coscienza degli atti operativi anche dolorosissimi, ma vive; se protendiamo oltre ancora l'anestesia, allora anche i nervi della vita organica si paralizzano, cessa il respiro, il cuore si arresta, e l'uomo perisce.

Oltre al cloroformio ed altri agenti tossici, i quali hanno la proprietà di agire sull'uno piuttosto che sull'altro ordine di nervi, e di funzioni cerebro-spinali, noi abbiamo un'altra prova di questa divisione e localizzazione delle facoltà vitali ed intellettuali nelle lesioni traumatiche dei centri nervosi. Una prova sperimentale assoluta, dietro l'iniziativa del Flourens, ce la porgono i fisiologisti colle vivisezioni. Queste esperienze provano che nei lobi cerebrali stanno la memoria e l'intelligenza, nel cervelletto la facoltà di coordinazione dei movimenti muscolari volontarii, e che nella porzione del cervello denominata *midollo allungato,* il quale riunisce appunto i lobi cerebrali, il cervelletto ed il midollo spinale, sta la *forza* o *principio vitale.*

Dal midollo spinale partono 31 paia di nervi che sortono dalla colonna vertebrale per diffondersi a tutto l'ambito esterno; questi nervi spinali hanno due radici, una anteriore e una posteriore. — Queste due radici immediatamente si riuniscono e formano un nervo solo. Il Bellingeri, illustre membro del nostro Ateneo torinese, scoperse che la radice ante-

riore è di *moto*, la posteriore di *senso*. Legando o tagliando la radice anteriore, si paralizza il moto; tagliando la posteriore, si toglie il senso, rimanendo il moto, e viceversa; tagliando tutte e due queste radici, cessa il senso ed il moto della parte a cui va il nervo a riferirsi; ciò nullameno la parte vive, perchè lungo le arterie scorrono ancora i nervi della vita organica; il membro così leso non si muove e non sente, ma vive, perchè in esso circola il sangue, il quale porta il nutrimento, e riceve l'influsso nervoso di vita organica, il quale presiede all'*afsimilazione*, o *nutrizione organica*.

II.

APPARECCHIO CIRCOLATORIO.

Ma questo cervello e questi nervi sono di sostanza organica come tutte le parti del corpo, ed, al pari di tutto il rimanente dell'organismo, hanno bisogno di nutrimento per isvilupparsi, crescere, e mantenersi in salute.

Chi porta il nutrimento necessario? IL SANGUE.

Il sangue, il quale per mezzo di canali irrigatorii (le *arterie*) dal centro circolatorio (il *cuore*), va a tutte le parti del corpo, e vi deposita gli elementi organici di cui esse hanno bisogno per mantenersi in vita e salute.

Il sangue può adunque essere considerato quale un aggregato semifluido di tutti gli elementi componenti il corpo; consta infatti delle tredici sostanze semplici componenti i nostri tessuti (v. Lezione 1ª).

Il sangue, tolto dalla vena e lasciato a sè, si divide in una massa densa detta *crafsamento*, ed in un liquido detto *siero del sangue*. Il crassamento è composto di *fibrina* e di *globuli sanguigni* microscopici. Il siero è formato in massima parte di acqua, nella quale stanno sciolti varii sali, fra cui primeggiano i cloruri di sodio e di potassio.

I globuli del sangue sono di forma ovoidea, e di una piccolezza straordinaria - di un 10 millesimo ad un 12 millesimo di millimetro (Longet). Alcuni pochi sono bianchi, gli altri rossi (uno bianco per 350 rossi). Questi globuli si trovano nel sangue in quantità straordinaria - 5,000,000 ogni millimetro cubo di sangue (Welcher), e portano con sè non solo gli elementi plastici, i quali si depositano nei tessuti da nutrire, ma portano un elemento importantissimo, sia per l'assimilazione come per la produzione del calore animale, senza il quale la vita non può esistere, cioè il *gas ofsigeno*.

In un uomo di statura media vi sono da 4000 a 4500 centimetri cubici di sangue, cioè da 4 a 4 1/2 litri.

Ho detto che il sangue circola in vasi proprii, di vario calibro, spinto dal cuore.

Il cuore è situato dietro lo sterno nella cavità del petto, alquanto a sinistra. Il cuore è un grosso e robustissimo muscolo diviso internamente in quattro cavità. Esso ha la forma di un cono appiattito, coll'apice rivolto in basso, del volume della mano chiusa a mo' di pugno.

Il cuore può essere paragonato ad una pompa aspirante e premente, munita di valvole, la quale riceve e spinge, finchè vita dura, il sangue.

Delle quattro cavità del cuore due sono a destra e due a sinistra : le due cavità destre e le due cavità sinistre comunicano fra di loro, ma le destre non comunicano colle sinistre, poichè un setto muscolare divide il cuore destro dal cuore sinistro. — Le cavità inferiori chiamansi *ventricoli,* le superiori *orecchiette.*

Tra i ventricoli e le orecchiette vi sono delle valvole, le quali si aprono e si chiudono pel passaggio e per l'arresto del sangue. Nelle cavità sinistre vi è sangue rosso o arterioso, il quale contiene tutti i materiali necessari alla nutrizione degli organi della vita : nelle cavità destre vi è sangue nero, venoso o sangue di ritorno, cioè quello che ha già servito alla nutrizione dei tessuti.

Per dare un'idea della circolazione (la quale non ha nè principio nè fine) io partirò dal ventricolo sinistro del cuore. — *Il ventricolo sinistro quando è pieno di sangue si contrae,* poichè il cuore è un muscolo vuoto, il quale, sotto l'impero dei nervi della vita organica e della forza vitale, si contrae da 60 a 70 volte per minuto primo.

In grazia di questa contrazione il sangue arterioso passa dal ventricolo sinistro nell'*arteria aorta.* Quest'arteria si suddivide bentosto in canali di calibro sempre minori, finchè divengono capillari. In questo momento, sotto l'influenza de' nervi di vita organica, i quali accompagnano le arterie capillari, si separano dal sangue e si depongono nel tessuto organico quelle molecole le quali sono necessarie alla nutrizione del medesimo. — Questo sangue, il quale ha servito alla nutrizione, sangue di ritorno, passa quindi nei capillari venosi che sono in diretta comunicazione coi capillari arteriosi, e questi man mano ingrossandosi, conducono questo sangue (il quale non è più rutilante, ma alquanto nerastro) all'orecchietta destra del cuore per mezzo delle *vene cave.* Dall'orecchietta destra il sangue passa nel ventricolo destro, di dove per contrazione del cuore viene spinto nel parenchima dei polmoni. Questo sangue venoso giunto nei polmoni subisce il contatto dell'aria atmosferica inspirata, assorbe una parte del gas ossigeno dell'aria stessa, e si converte di nuovo in sangue rosso arterioso.

Nel polmone adunque il sangue entra venoso, ritorna arterioso, e per mezzo di canali proprii ritorna al cuore e penetra nell'orecchietta sini-

stra, di dove passa di nuovo nel ventricolo sinistro, e di qui di nuovo, spinto nell'aorta, rientra nella circolazione generale per la nutrizione, e così di seguito.

III.

APPARECCHIO RESPIRATORIO.

Ho detto per anticipazione che il sangue va ai polmoni per ossidarsi. Quest'ossigeno, così necessario alla buona composizione del sangue, in parte minima la togliamo dagli alimenti; ma la massa di ossigeno, di cui l'uomo continuamente abbisogna per nutrirsi, svilupparsi e svolgere il proprio calore vitale, il sangue la prende dall'aria atmosferica, composta di 21 parte di gas ossigeno e 79 di gas azoto, la quale è continuamente inspirata nei polmoni.

I *polmoni* sono due visceri situati nella cavità del torace, e possono essere paragonati a due spugne piene d'aria continuamente rinnovata. Il *parenchima polmonare* è costituito da innumerevole quantità di piccole cellule, le quali sono piccole cavità nelle quali vengono a terminare un ramo capillare arterioso, un ramo capillare venoso ed un ramo del canale dell'aria respirata.

Tutte queste cellule polmonali comunicano coll'aria esterna atmosferica per mezzo di canalicoli detti *bronchi*, i quali, a guisa delle arterie e delle vene, si dividono e suddividono fino alla capillarità microscopica.

I bronchi maggiori comunicano colla *trachea*, la quale ascende nella parte anteriore del collo e termina alla bocca ed alle narici.

In queste cellule polmonari, così formate, penetra adunque l'ossigeno dell'aria per ossidare i globuli bianchi prodotti dalla digestione degli alimenti, e convertirli in globuli rossi, arteriosi, e per ossidare i globuli nerastri (venosi), i quali contengono ancora materia plastica e carbonio, ma non contengono più ossigeno, e vengono a raccoglierne nel polmone in contatto dell'aria atmosferica. In questa funzione della respirazione polmonare una parte del carbonio contenuto nel sangue si esala al difuori sotto forma di gas acido carbonico insieme ad abbondante vapore acqueo.

Questa funzione polmonale è così importante, che, senza respirare, non possiamo vivere cinque minuti, e se la inspirazione dell'aria nel polmone non è libera, ampia ed abbondante, la nutrizione generale è imperfetta, la temperatura si abbassa, le forze diminuiscono, il calore della pelle si fa pallido cereo, e tutto l'organismo è languente; in una parola, gli elementi nutritivi forniti dalla digestione non sono elaborati e convertiti in buon sangue.

A dimostrare maggiormente la importanza della respirazione io aggiungo qui alcuni dati fisiologici.

Il bambino neonato fa 44 respirazioni complete nel minuto primo; 26 respirazioni da 4 a 6 anni; 20 respirazioni da 15 a 20 anni, e 18 respirazioni dopo i 25.

Ecco la relazione media fra le respirazioni ed i battiti cardiaci:

Da 7 a 10 anni	20 respirazioni	86 pulsazioni per minuto.
12 a 16	19	80.
Uomo adulto	18	70.
Donna adulta	15	74.
Vecchierello	14	60.
Ragazzi deboli rachitici anemici	24, 25	90 a 100.

La capacità polmonare, cioè la quantità d'aria che l'uomo adulto può introdurre in una inspirazione, è di 3 litri se di statura piccola, 3 litri e mezzo se di statura media, 4 litri se di statura alta, 2 litri circa per ragazzi di ambo i sessi dai 6 ai 10 anni.

Così l'uomo adulto in ogni ora inspira 20 litri di gaz ossigeno, ed esala 16 litri di gas acido carbonico.

Ecco la capacità toracica di alcuni popoli del globo:

In media	l'europeo ha la capacità di	4,500	centimetri cubici.
»	l'inglese	5,000	»
»	i montanari	5,500	»
»	gli abitanti degli altipiani messicani, Nuova Granata, Bolivia, Perù	6,000	»

Il numero dei globoli del sangue essendo in media di cinque milioni per ogni millimetro cubico di sangue, e calcolando la quantità media di sangue di un uomo adulto a 4,400 centimetri cubici, i suoi globoli hanno una superficie di 2,816 metri quadrati.

Il sangue che attraversa in un minuto secondo il polmone avendo in media il volume di 176 centimetri cubici, quindi la superficie totale dei globoli esposti in contatto dell'ossigeno in ogni respirazione equivale a 81 metri quadrati (Welcher).

Nell'atto dell'inspirazione l'aria discende nelle cellette polmonari, nell'atto dell'espirazione l'aria che ha servito alla funzione viene espulsa, e nuova aria penetra nella stessa cavità finchè dura la vita.

La cavità toracica può adunque considerarsi come una macchina pneumatica.

Le coste sono articolate obliquamente sulle vertebre, e terminano cartilagginose allo sterno; quindi, abbassandosi e sollevandosi, stringono

8

e dilatano la cavità del petto, cioè aspirano l'aria, e la espirano con moto alterno.

Ho detto poc'anzi che i bronchi minori si continuano in alto coi bronchi maggiori, e questi colla trachea; — questa trachea, prima di arrivare alle aperture naturali esterne, bocca e narici, prende nome di *laringe,* e corrisponde alla regione superiore mediana del collo.

La *laringe* è formata di tre cartilaggini, le quali circoscrivono una cavità tappezzata di membrana mucosa continuativa con quella della bocca e dei bronchi. Nella laringe la mucosa forma quattro piccole pieghe dette *corde vocali,* le quali vibrano per l'aria di espirazione, e producono la voce.

Dalla maggiore o minore tensione di queste corde vocali, dal volume della laringe e dalla varia spessezza delle cartilaggini laringee dipende la differenza di intonazione della voce umana. — La forma della laringe e la voce differisce dunque nei due sessi e nelle varie età.

IV.

APPARECCHIO DIGERENTE.

Nel capitolo antecedente abbiamo studiato il ricambio che si fa nel corpo umano dei materiali organici, fra il sangue ed i varii tessuti.

Il nostro corpo subisce continuamente delle perdite di sostanza vivente, sia per la respirazione, sia per la perspirazione cutanea, sia per le varie secrezioni, ecc., per cui il peso del corpo diminuisce rapidamente pel fatto di un digiuno prolungato. Dopo sette, otto ore di astinenza assoluta da ogni cibo, noi abbiamo consumato molti grammi di materiale organico, e questo consumo dev'essere riparato dal sangue, il quale, dopo aver circolato un dato tempo, converrà ancora che si rifornisca di nuovi materiali. Ora, il contingente necessario a riparare le continue perdite fatte dal processo nutritivo generale, il sangue lo ricava dai prodotti della digestione.

Sono i nervi della vita organica i quali, per mezzo della sensazione della *fame* e della *sete,* ci avvertono del bisogno di rifornire di principii nutrienti, e di plasma acquoso, la massa del sangue arterioso depauperato dalla nutrizione generale.

L'alimento, per essere convertito in sangue, deve subire varie reazioni chimico-vitali di grande importanza: nessun apparecchio o reagente della chimica officinale, nessuna operazione meccanica potrebbe mai giungere a fabbricare un globulo di sangue.

Gli animali, compreso l'uomo, non possono vivere se non introducendo

continuamente nel loro organismo gli elementi chimici, i quali concorrono alla formazione del loro corpo; ma questi elementi chimici (alcuni gazosi, altri solidi) non possono essere assimilati e servire alla nutrizione generale, se prima non subirono una modificazione di composizione per mezzo dei vegetali. Il chimico non può prendere dalla natura, allo stato semplice, gli elementi costituenti il corpo umano, e riunirli insieme in modo da formarne degli alimenti. Questa composizione chimica dei corpi naturali semplici in materie alimentari per gli animali non può farsi che sotto la dipendenza della forza vitale. — E questa trasformazione è prodotta continuamente dai vegetali, i quali assorbono dal suolo e dall'aria atmosferica gli elementi semplici, e li trasformano in tessuti e sostanze, le quali appunto prendono nome di *materia organica.*

Senza vegetazione nessuno animale può vivere: gli animali erbivori e granivori non possono vivere che assimilando le piante ed i frutti dei vegetali, cioè materia organica vegetale, e gli animali carnivori non possono vivere che mangiando il corpo di un altro animale, cioè materia organica già convertita in tessuto animale. Gli animali omnivori, come l'uomo, possono trarre il proprio alimento sia dal regno vegetale, come dall'animale. « Il n'y a que la matière qui a été déjà organisée, qui puisse servir de base à la nourriture d'une autre organisation. » (Cuvier).

Il *bolo alimentario* viene triturato per mezzo dei denti nella bocca e sciolto nella saliva, liquido *alcalino*, secreto dalle glandole salivari. Dopo aver subìta questa prima preparazione chimico-vitale, il bolo alimentare discende, per un canale detto *esofago*, nel ventricolo.

Il *ventricolo* è una larga cavità membranosa risultante da tre tonache, una *esterna sierosa,* una *interna mucosa,* ed una *media muscolare.* Questo ventricolo è situato a sinistra ed in alto della cavità del ventre, al disotto del cuore e del polmone sinistro. Giunto nel ventricolo, il bolo alimentario determina dei movimenti detti *peristaltici.* Questi movimenti dipendono da contrazione della membrana muscolare del ventricolo sotto l'influenza del nervi della vita organica. Questo bolo subisce nel ventricolo una seconda elaborazione, unendosi al *sugo* così detto *gastrico* versato nel ventricolo dalle glandole che tappezzano la mucosa del ventricolo stesso.

Dopo tre a quattro ore di permanenza nel ventricolo, tempo impiegato per la digestione stomacale, il bolo alimentario, profondamente modificato discende, per un'apertura detta *piloro*, nella prima porzione dell'intestino. In questa prima porzione dell'intestino detto *duodeno* il bolo alimentario si unisce all'umore *pancreatico*, secreto dalla glandola *pancreas*, il qual umore ha una reazione alcalina, ed ha la stessa composizione della saliva.

Quindi il bolo alimentare si unisce ancora alla *bile* versata dal fegato

nell'intestino; questo umore ha per compito di saponificare le parti grasse dell'alimento onde renderle solubili.

Il *fegato* è un grosso viscere situato a destra ed in alto della cavità del ventre al disotto del polmone destro.

Finalmente il bolo alimentare si unisce ancora ad un altro umore, che trova lungo l'intestino, chiamato *umore enterico*, versato da piccolissime glandole, le quali tappezzano la membrana mucosa degli intestini. Gli intestini umani misurano in lunghezza otto volte l'altezza della persona, e sono formati da tre tonache, come il ventricolo.

Dappoichè ho proferito più volte la parola *glandola*, è bene che sappiasi chiamarsi glandola ogni corpo parenchimatoso destinato a fabbricare un umore speciale. Così il fegato secerne la bile; le glandole salivari, la saliva; le glandole mammarie, il latte; le lagrimali, le lagrime, ecc., ecc.

Il bolo alimentare, così modificato per l'azione dei succhi sovra detti, giunge negli intestini tenui. A questo punto desso ha la consistenza di un sciroppo, e prende il nome di *chilo*. Questo liquido, il quale contiene tutte le sostanze nutrienti del bolo alimentare, viene in contatto con una grandissima quantità di boccuccie aspiranti di canali capillari detti *chiliferi*, i quali assorbono dallo stesso chilo la parte più conveniente alla nutrizione; il rimanente percorre il decorso dell'intestino. Sette parti del chilo sono assorbite; un'ottava parte è espulsa per secesso.

Le intestina tutte sono mantenute in sito da una falda di una membrana, la quale involge l'intestino e va ad attaccarsi alla colonna vertebrale. Questa falda dicesi *mesenterio*, ed in esso si raccolgono i vasi chiliferi. Orbene, questi vasi chiliferi, gonfi di chilo, dapprima piccolissimi, capillari, diventano più grossi man mano che si avvicinano al centro del mesenterio. Giunto a questo punto, il chilo penetra in un canale, detto *dutto toracico, o di Picteto*, e questo canale lo conduce su su lungo la colonna vertebrale, dietro al polmone ed al cuore, sino all'altezza della *vena succlavia sinistra*, nella quale lo versa a goccie a goccie..... Ma il sangue della vena succlavia dopo brevissimo tratto arriva all'orecchietta destra del cuore, di dove passa nel ventricolo destro e poi al polmone, dove il chilo, il quale contiene già numerosi globuli bianchi, viene in contatto dell'aria atmosferica e si converte in sangue arterioso utile alla nutrizione.

Non occorre notare che l'uomo non ha sensazione della funzione di assorbimento del chilo, nè della selezione delle parti utili fatta dai vasi chiliferi. Anche qui, come in tutte le funzioni biotiche, i nervi di vita organica giuocano il ruolo su cui sta fondato tutto il maraviglioso ricambio di materiali organici, e la vita funzionale.

LEZIONE TERZA.

Organi dei Sensi.

Ma la scelta dei materiali che ci debbono nutrire non è fatta a caso: il senso della vista, dell'olfatto, del gusto, ci sono in ogni caso di sicura guida; epperò, ora che abbiamo assistito alle trasformazioni che subisce l'alimento per convertirsi in sangue, dobbiamo aggiungere qualche parola sui cinque sensi, mercè i quali l'uomo si trova in comunicazione col mondo esterno, e si mantiene in condizioni fisiologiche.

Noi siamo in contatto col mondo esterno, coi sensi della *vista*, del *tatto*, dell'*udito*, dell'*olfatto*, del *gusto*.

1. Il *senso della vista* è destinato a trasmettere al comune sensorio l'impressione degli oggetti esterni riflessi dalla luce sopra una rete nervosa in continuazione col cervello.

Il *senso della vista* ha sede negli occhi, situati nelle cavità orbitarie.

L'*apparecchio visivo* è formato da un organo essenziale, il *globo oculare*, e da organi accessorii, i quali sono destinati a proteggerlo, e questi sono le *palpebre*, le *sopracciglia* e le *glandole lacrimali*.

Il *globo oculare* può essere considerato come una *camera nera*, appa recchio di cui si fa uso per gli esperimenti di fisica e per la fotografia. I raggi luminosi riflessi dagli oggetti esterni attraversano la membrana trasparente del globo oculare *(cornea trasparente)*, e l'apertura centrale dell'iride, detta *pupilla*, e quindi, raccolti in un sol fascio da una *lente cristallina*, la quale sta dietro la pupilla, vengono a fare impressione in fondo del globo oculare sopra una rete nervosa detta *retina*.

Dalla retina l'impressione viene immediatamente trasmessa al cervello ed al comune sensorio per mezzo di un nervo speciale, il *nervo ottico*.

L'impressione della vista è, si può dire, istantanea, poichè la luce percorre 150 miglia ogni minuto secondo. Essendo la luce molto più celere del suono, si vede diffatti la luce del fuoco del cannone situato a grande distanza molto prima di udirne il colpo.

2. Il *senso del tatto* ha sua sede in tutta la superficie del corpo, nella cute segnatamente, che riveste la faccia palmare delle dita.

La *cute* è formata di due strati, uno esterno non sensibile, detto *epidermide*, il quale è destinato a proteggere il *derma sensibile* dal contatto troppo immediato dei corpi esterni; il *derma* invece, il quale sta immediatamente al disotto, offre una innumerevole quantità di piccolissime elevature, le quali sono le *papille terminative* dei nervi della sensibilità tattica.

Queste papille, dette *corpuscoli tattili*, trasmettono al midollo spinale ed al cervello la sensazione ricevuta dal tatto dei corpi esterni.

3. Coll'*organo dell'udito* abbiamo la sensazione del moto vibratorio degli oggetti posti a distanza. Il suono è trasmesso all'orecchio per mezzo dell'aria; nel vuoto non vi è suono.

L'*organo dell'udito* è formato di due parti: l'una esterna destinata alla recezione del suono, l'altra interna destinata a trasmetterla al cervello.

L'*apparecchio esterno* è formato da una cavità chiusa da una membrana detta *timpano*, la quale membrana è in contatto da un lato coll'aria esterna, e nel lato interno è in contatto immediato con varii organi speciali comunicanti col nervo acustico, destinato a trasmettere la sensazione del suono al cervello ed al comune sensorio. — Il suono si trasmette tanto più rapidamente quanto più denso è il corpo conduttore. Nell'aria il suono percorre 338 metri per minuto secondo.

4. L'*apparecchio del senso dell'odorato* si compone di due organi, l'uno esterno, il *naso*, la cui funzione è di raccogliere gli odori, i quali sono particelle impalpabili di sostanze nuotanti nell'aria; l'altro interno, le *fosse nasali*, destinate alla sensazione.

Un nervo speciale, detto *olfattorio*, che discende dal cervello, si spande sulla mucosa che tappezza le cavità nasali, e queste sono in contatto coll'aria atmosferica.

Detto nervo olfattorio trasmette le impressioni delle particelle odorose al cervello ed al comune sensorio.

5. La *sensazione del gusto* ha sua sede sulla lingua e sul palato, e si fa per mezzo di due fili nervosi, i quali partono dal bulbo centrale del cervello, e discendono per due fori speciali nella cavità orale. Giunti nella bocca, si distribuiscono, dividendosi e suddividendosi in una specie di rete nervosa, alla lingua ed al palato. Le sostanze sapide, giunte in contatto di questa rete nervosa, producono la sensazione del gusto, la quale, pel tramite del nervo gustatorio, è trasmessa al comune sensorio.

Ecco l'*UOMO!*

No: io vi ho descritto finora un *organismo animato*, il quale l'uomo ha di comune con tutti gli animali più o meno perfezionati, secondo la scala zoologica a cui appartengono ..... uguale organismo, eguali funzioni, eguali influenze nervose, eguali elementi chimici in vario modo associati, costituiscono tutti gli esseri organizzati viventi.

Ma nell'uomo vi è qualche cosa di superiore che lo distingue totalmente dalla bestia.

Nella scienza v'ha discussione se l'uomo sia giunto all'attuale grado di perfezione e di civilizzazione provenendo da un organismo inferiore, se cioè esso sia un organismo perfezionato gradatamente, ovvero se sia tale per se stesso fin dall'origine della specie. Non è qui luogo a discutere questa questione. Questo possiamo affermare, che la specie UOMO si distacca perfettamente dal BRUTO.

Tre caratteri distinguono l'uomo dalla bestia.

Anzi tutto l'uomo pensa, non solo, ma sa di pensare; l'uomo sente, e sa di sentire; ha *coscienza di se stesso*. L'animale questa coscienza non l'ha.

Non già che l'animale sia privo di memoria e di ragionamento. Esso pure ha un'anima pensante che è differente dalla materia. Esso pure fa paragoni « e sillogismi »..... ma non conosce se stesso, e la guida delle sue azioni è il puro istinto della propria conservazione e della continuazione della specie.

Secondo carattere distintivo dell'anima dell'uomo da quella della bestia sta in ciò, che la mente dell'uomo può elevarsi dalle più minute contingenze delle cose naturali fino alla comprensione dell'infinito e dell'astratto. — Due e due fanno quattro.

Ecco un'idea astratta, che nessun animale potrà mai fare. Come non potrà mai fare un'ipotesi.

La terza distinzione finalmente sta in ciò, che l'anima dell'uomo può far tacere gli istinti naturali del suo organismo così perfetto, può aspirare alla perfezione morale, può avere idee d'ordine, idee di estetica, di Dio e di religione, può elevarsi alla sintesi di tutte le scienze e di tutte le filosofie, al sacrifizio di se stesso, per un'idea di giustizia, per l'amore della famiglia, per l'onore di una bandiera, per amore del suo prossimo, per carità di patria.

Qui siamo in faccia a tre dati psicologici: l'ISTINTO, l'INTELLIGENZA DEGLI ANIMALI, l'INTELLIGENZA UMANA. Questi si riassumono nei dati seguenti: la FORZA VITALE, l'ANIMA BESTIALE, l'ANIMA UMANA.

L'istinto agisce senza conoscere; l'intelligenza conosce di agire; la sola intelligenza dell'uomo conosce, e riconosce se stessa.

Unico l'uomo è capace di RIFLESSIONE, la quale può essere definita la CONOSCENZA DEL PENSIERO PER MEZZO DEL PENSIERO. E questo POTERE DEL PENSIERO SUL PENSIERO mette l'uomo in una sfera assolutamente differente da quella dell'animale; l'anima che sente ed ha coscienza di se stessa, giudica se stessa; potendo reagire sopra se stessa, È LIBERA; dal momento che è libera, essa diviene MORALE.

L'UOMO È MORALE PERCHÈ È LIBERO.

IGIENE.

Precetti igienici relativi alla Scuola di ginnastica educativa e scolastica.

Vi ho esposto nelle precedenti lezioni quel tanto di anatomia e di fisiologia che basti a darvi ragione dello scopo igienico degli esercizi ginnastici. È tempo ora che noi ne facciamo l'applicazione.

E dico appunto *scopo igienico,* imperocchè l'introduzione della ginnastica fra le istruzioni pedagogiche abbia per iscopo precipuo di favorire il funzionamento fisiologico dei visceri ed organi della vita, di equilibrare l'influenza nervosa nei varii sistemi, e di dare agli adolescenti di ambo i sessi l'energia e la forza morale necessaria per avviarsi fra i dirupati sentieri della vita sociale.

L'insegnamento dell'Anatomia e della Fisiologia fu introdotto nel programma degli studii per la Scuola Normale di Ginnastica metodica appunto perchè i Maestri di Ginnastica chiamati all'educazione fisica della nostra gioventù nelle Scuole, nei Ginnasi e nei Collegi, fossero intimamente convinti dell'importantissimo cómpito che loro è demandato. — Questo insegnamento fu introdotto perchè essi fossero scientificamente istrutti della influenza fisiologica degli esercizi ginnastici sulla salute generale e sullo sviluppo regolare degli organismi adolescenti....., perchè fossero persuasi della differenza capitale che sta fra la ginnastica olimpica e la EDUCATIVA.

I.

La prima deduzione igienica che dobbiamo fare dalle nozioni di Osteologia state esposte è naturalmente quella di NON SPINGERE GLI ESERCIZI GINNASTICI ed i movimenti delle membra OLTRE IL LIMITE NATURALE segnato dal modo di struttura di ciascuna articolazione.

Questi limiti naturali dei movimenti delle articolazioni di ciascun membro abbiamo accuratamente descritte nelle lezioni di osteologia del tronco e delle membra, nè occorre insistere, essendo cosa ovvia che il movimento forzato, oltre al dolore, può essere causa di storcimento, lacerazioni di legamenti, ecc.

Come già ebbi ad osservare, lo scopo delle esercitazioni ginnastiche per i giovanetti e per le zitelle è quello di fare l'educazione di tutte le loro forze, di dare sveltezza ed energia ai loro movimenti, ma non di fare sì che siano capaci di giuochi acrobatici destinati a sorprendere lo spettatore. E diffatti l'abduzione forzata, per esempio, delle estremità inferiori, la flessione forzata del tronco all'indietro, ecc., non si possono ottenere che allorquando fin dalla prima infanzia con ripetuti sforzi siano stati allungati i legamenti naturali delle articolazioni del femore coll'iliaco, e delle vertebre fra di loro.

Ed anzi osservo che questi individui, i quali sono capaci di questi movimenti, direi *contro-naturali,* sono deboli di forze generali, perchè appunto la struttura anatomica delle articolazioni è stata alterata dagli sforzi.

E qui, anche a costo di ripetermi, insisto nel dichiarare che lo scopo della ginnastica moderna educativa, igienica, è quello di esercitare tutti i muscoli volontari nel loro limite e modo naturale. Che da questo esercizio havvi il triplice benefizio dello sviluppo regolare, dell'equilibrio, dell'influsso nervoso e dell'impulso conveniente agli organi interni, per cui ne vengono favorite le funzioni tutte e la salute.

È legge di fisiologia, che, se gli apparati anatomici (e segnatamente i muscoli, le articolazioni e le ossa) non sono esercitati, deperiscono; e viceversa è legge fisiologica che l'esercizio accresce ed accelera nel tessuto muscolare l'afflusso di sangue arterioso, il ricambio dei materiali nutritivi, ed il loro svolgimento in volume e forza. Quindi il precetto assoluto di abituare i ragazzi e le ragazze adolescenti alle passeggiate, alle corse, al salto, ed agli altri esercizi elementari ginnastici, al fine di favorire lo sviluppo regolare, estetico, normale delle loro membra e del loro tronco.

Ma appunto questi esercizi debbono essere tenuti in dati termini per non oltrepassare il fine cui è destinata la esercitazione ginnastica educa-

tiva, ed i movimenti delle membra non debbono mai oltrepassare il limite naturale fissato dalla struttura delle articolazioni delle quali fu data descrizione nella Osteologia.

II.

Il secondo precetto si riferisce al VESTIARIO.

Nella palestra, nelle scuole pubbliche, e nei collegi ed educandati, i ragazzi e ragazze dovrebbero adottare un modo di vestire uniforme pel tempo delle lezioni ginnastiche. L'uniformità di vestito ha un doppio fine, l'uno di estetica, e l'altro di regolarità. E diffatti è cosa poco soddisfacente il vedere nella stessa squadra (ciò che si osserva principalmente nelle pubbliche scuole) dei ragazzi alcuni bene, ed altri male in arnese; abiti di tutti i colori e di tutte le forme, ed anche talvolta disadatti alla esercitazione ginnastica. E d'altronde è cosa ovvia che l'uniformità di vestito dà un carattere, un'impronta più seria, quasi direi militare, alla squadra ginnasticante, e questo fatto contribuisce non poco a rilevare moralmente la istituzione, e ad ispirare agli allievi l'idea d'ordine e di disciplina. Ma, ove non si potesse ciò ottenere nelle pubbliche scuole, dobbiamo almeno cercar modo che questi ragazzi vengano alla scuola di ginnastica con un vestiario abbastanza ampio da non produrre veruna pressione; se i ragazzi hanno le maniche e la giubba stretta, non potranno fare gli esercizi alla sbarra; se hanno calzoni o scarpe strette, non potranno fare nè esercizi di salto nè esercizi di corsa, o ne avranno dolore e nocumento. Ma sopratutto raccomando ai maestri di osservare che i ginnasticanti non abbiano costrizione al collo, all'epigastrico, ed alle estremità inferiori.

a) I visceri del collo sono importantissimi, e stanno tutti situati senza protezione al davanti della colonna vertebrale.

Una costrizione alquanto violenta della cravatta, o troppo stretta, o troppo alta, può essere di grave danno ed impedimento. Arrogi che l'uomo che corre, salta o fa esercizi ginnastici delle membra, affretta il respiro e la circolazione del sangue, che le vene del collo si rigonfiano: e che quindi la cravatta, la quale era convenientemente stretta quando il ginnasticante era in riposo, non lo è più quando è in corsa o marcia ginnastica.

I tessuti anatomici del collo (oltre ai muscoli descritti: oltre alle ghiandole ed al tessuto linfatico: oltre ai nervi di senso, di moto e di vita organica i quali mettono in comunicazione il cervello coi visceri del tronco) sono la *laringe* e la *trachea*, situati nella linea mediana, destinati

a condurre l'aria atmosferica dalla bocca e dalle narici ai polmoni; le *arterie carotidi* situate dietro i muscoli sterno-cleido-mastoidei, le quali portano in alto il sangue che deve nutrire il cervello: e le *vene giugulari*, le quali riportano al cuore il sangue venoso di ritorno dal capo.

Pel fatto della esercitazione ginnastica si fa maggior consumo di materiali organici, e quindi la circolazione arteriosa la quale porta il materiale nutritivo ai tessuti è accelerata, ed il polso da 70-75 pulsazioni ascende ad 80 e 100. Questo acceleramento della circolazione sanguigna non si fa solamente ne' muscoli e nelle membra, ma in tutto l'organismo; quindi anche i polmoni ricevono maggior quantità di sangue, il quale viene ad attingere ossigeno: di qui la respirazione accelerata, di qui l'arrossamento della faccia, l'iniezione degli occhi, e la turgescenza delle vene giugulari, le quali stanno sottocutanee ai lati del collo.

L'acceleramento della respirazione per l'esercizio muscolare fu dal Mantegazza calcolato nelle seguenti proporzioni:

Per la lettura ad alta voce o pel canto	1. 26.
Passeggiata in misura di 1 miglio all'ora	1. 90.
Equitazione al passo	2. 76.
Al trotto di quattro miglia all'ora	3. 16.
Al galoppo	3. 16.
Remigando	3. 33.
Nuotando	4. 32.
Camminando tre miglia all'ora trasportando 53 chil.	4. 75.
Corsa in regione di 7 miglia all'ora	7.

Che una cravatta troppo stretta durante l'esercizio muscolare possa essere di danno e nocumento, ne ebbero ripetute prove i medici militari tedeschi delle guernigioni miste di Francoforte S/M, prima della guerra delle annessioni della Prussia. Durante le esercitazioni militari sul campo di Marte, accadeva sovente che soldati badesi o prussiani cadessero colpiti da congestione cerebrale, mentre tal fatto non si osservava nelle truppe bavaresi, austriache ed assiane. La causa fu riconosciuta nel cravattino duro e stretto di ordinanza dell'infanteria badese e prussiana.

b) Ed uguale osservazione, e per le medesime ragioni, noi dobbiamo fare intorno alla costrizione delle gambe, fatta dai legacci o calzari stretti al disopra o al disotto del ginocchio, oppure fatta pel pregiudizio volgare, che un legaccio attorno al ginocchio dia energia e forza al membro inferiore.

Questi legacci comprimono le vene, le quali nelle estremità inferiori sono sottocutanee, — impediscono il ritorno del sangue venoso il quale risale verso il cuore, dispongono alle varicosità, sono causa di dolori, di gonfiezza, e di impedimento ai movimenti del piede.

Le calze di maglia elastica, le quali invaginano tutte le estremità inferiori ed il tronco, adoperate nei ginnasii acrobatici, possono essere utili per dare destrezza ed agilità di movimento ai muscoli; ma questa è per gli allievi e le allieve delle nostre scuole perfettamente inutile e fuori luogo.

Quanto alle scarpe, l'istruttore ginnasta osserverà che gli allievi tengano scarpe larghe e comode: e, la ragione è ovvia: ma osserveranno anche, che non siano troppo larghe, attesochè sarebbero d'impedimento al salto ed alla corsa. Osserveranno che non siano troppo dure, colle suole spesse, perchè sarebbe impedito il movimento delle ossa del tarso e del metatarso, ed il piede sarebbe privato di una delle sue più utili proprietà, l'elasticità del suo complesso, la molla, cioè, la quale dà all'uomo la spinta e la mossa pel salto, pel camminare e per la corsa.

Finalmente osserveranno ancora che il tallone delle scarpe delle damigelle non sia troppo elevato, perchè durante la esercitazione ginnastica possono facilmente prendere uno storcimento, o peggio.

c) La cintura intorno al torace, se è fatta, non da una stretta correggia, ma da un fazzoletto o da una cravatta, può essere molto utile nella corsa e negli esercizi di salto. E diffatti il fegato e la milza, visceri abbastanza pesanti, sono situati in alto della cavità dell'addome, e sono tenuti in sito da legamenti, i quali si attaccano alla colonna vertebrale ed al tramezzo il quale divide i visceri del petto da quello del ventre (diaframma).

Questi visceri nel salto e nella corsa soffrono commozioni rapide, e frequentissimo ne viene quindi quel dolore comunemente detto *di milza*. Ebbene, una fascia, la quale stringa e mantenga questi visceri, può essere utilissima. Ma se per contro il legaccio è poco alto, come ad esempio una corda od una correggia, o se la costrizione sia troppo spinta, allora vengono compresse le false coste, le quali essendo cedevolissime, ne viene diminuita la capacità della cavità del petto, compressi i polmoni, impedito il cuore.

d) Se si può, conviene mutare l'abito di fatica dopo terminata la esercitazione. E questo precetto è principalmente importante per i ragazzi dei collegi, i quali subito dopo l'esercizio ginnastico entrano nella classe, la cui temperatura è talvolta molto bassa, e vi rimangono più ore.

III.

Orario.

Ben si comprende che le ore migliori per le esercitazioni ginnastiche, nella stagione estiva, sono le ore del mattino e della sera, e che deb-

bono essere evitate le ore calde del giorno; e ciò per il pericolo che il riscaldamento della fatica e dei raggi solari produca una esagerata traspirazione cutanea e congestione di sangue al capo.

Le esercitazioni devono poi essere sempre fatte all'aria libera, a meno che vi si opponga la stagione e l'intemperie. Deve poi anche essere osservato che l'esercitazione ginnastica non sia fatta immediatamente dopo il rancio, e diffatti l'attività vitale dopo il pasto si concentra nel ventricolo in funzione di digestione, meno gagliarde sono le forze muscolari, ed anzi l'esercizio violento della corsa e del salto può essere di danno e di disturbo.

In taluni collegi l'esercizio ginnastico è stato introdotto perchè reclamato dalla pubblica opinione, ma la Direzione non è persuasa della sua utilità, importanza ed elevato scopo.

In questi collegi la ricreazione fu cancellata dal programma del giorno, e sostituito dalla *scuola di ginnastica*..

Anche questo è un errore, poichè, quantunque il giuoco ginnastico debba essere insegnato in modo dilettevole, tuttavia desso costringe i giovanotti al silenzio, alla disciplina e ad un certo grado di fatica, e quindi i ragazzi sono privi tutto il giorno della libertà di ricrearsi coi giuochi della loro età.

Per questi giovani la scuola di ginnastica è meno gradita e meno desiderata.

IV.

Per ragioni di fisiologia, io vi raccomando di NON ISPINGERE MAI LE ESERCITAZIONI FINO ALL'ESAURIMENTO DELLE FORZE.

Da questo abuso, di una pratica per sè utilissima, può venirne danno e scredito.

Diffatti, se l'esercizio regolare dei muscoli li rafforza, li sviluppa: se per l'esercizio ginnastico le articolazioni tutte si fanno più libere nei loro movimenti; le funzioni tutte della vita, la respirazione, la circolazione del sangue, le funzioni cutanee, ne risentono giovamento e benefizio..... dalla esagerazione invece degli esercizi della sbarra fissa, della corsa e del salto, possono susseguirne debolezza generale, movimento febbrile, dolore di capo, vomiti, ecc..... Imsomma, sarebbe falsato lo scopo della ginnastica.

Dunque, per esercitare gli allievi in modo proporzionato alle loro forze, acciocchè tutti i muscoli siano in giusta misura messi in azione, vi consiglio di dividerli in isquadre, onde non abbiano troppo a faticare.

Abbiate cura di alternare gli esercizi in modo che le braccia, le gambe e tutti i muscoli volontarii prendano parte all'esercitazione ginnastica, e mentre una squadra lavora, l'altra riposi.

V.

Col quinto precetto vi raccomando di NON FORZARE ALL'ESERCIZIO GINNASTICO I RAGAZZI RACHITICI O MALATICCI.

Voi sarete chiamati ad insegnare la ginnastica in collegi, pensionati, educandati maschili e femminili, in iscuole private e pubbliche, nelle quali accorrono gli allievi senza che il maestro di ginnastica ne abbia la scelta. E questi allievi, di età, statura, costituzione fisica diverse, robusti e deboli, bene conformati e rachitici, con vizi organici o non, voi non potrete al certo esercitare alla stessa stregua. L'esercizio, che per gli uni è troppo elementare, è per gli altri troppo spinto.

Seguite il mio consiglio: — Nelle prime lezioni esercitate gli allievi con una bacchetta o con un piccolo manubrio all'esercizio elementare delle estremità superiori, e voi noterete i seguenti fenomeni:

I ragazzi e le ragazze di buona e robusta costituzione, senza vizi organici, con sviluppo polmonare sufficiente, continuano con tutta sicurezza l'esercizio, il loro viso si imporpora bensì, ma il loro sguardo continua vivace e la fisionomia allegra; — invece quelli i quali hanno insufficiente capacità del torace, piccoli i polmoni o malattie interne vasali, divengono pallidi, colle pupille dilatate, madidi di abbondante sudore, ansanti di respiro, e quasi svenuti.

Non tutti questi ultimi, ragazzi e ragazze, sono ammalati; la maggior parte sono di costituzione sufficientemente buona, ma non sono abituati ad alcun esercizio muscolare, e quindi per la più leggiera fatica sono esausti. Per questi appunto la esercitazione ginnastica è di capitale importanza. E voi vedrete dopo alcune lezioni una meravigliosa salutare metamorfosi dimostrarsi in tutto il loro essere.

Ma quando dopo alcune lezioni di esercizio elementare alcuni dei vostri allievi continua a presentare gli stessi sintomi di debolezza e di ambascia nel respiro, voi dovrete riferirne ai parenti, al direttore del collegio, o chi per esso, perchè i ragazzi o ragazze siano visitati dalla persona dell'arte. Voi siete liberati da una risponsabilità che non vi spetta.

Questi disgraziati ragazzi hanno qualche vizio organico del cuore, o dei grossi vasi sanguigni, o tubercolosi, od atrofia polmonare, o degenerazione scrofolosa delle ghiandole mesenteriche, e quindi per essi deve

essere istituita una cura speciale, ed una ginnastica speciale, la quale deve essere designata dal medico competente.

La ginnastica è da molte persone (d'altronde colte ed istrutte) considerata, non quale una istituzione salutare ed igienica, destinata a controbilanciare le mille circostanze snervanti e debilitanti, sia ereditarie che acquisite della gioventù delle grandi città....., non quale una istituzione destinata a correggere la perniciosa influenza d'una educazione fisica troppo molle e sedentaria, ed a stabilire un giusto equilibrio di sviluppo fra il corpo e la mente, fra la forza vitale e la intellettuale..... ma quale una istituzione imposta *dalla moda !*

E quindi nessuna meraviglia, se queste persone cagionano alla *ginnastica,* quale *istituzione,* tutte le disgrazie, le quali dipendono da imperizia del maestro, da negligenza delle discipline igieniche della *ginnastica metodica educativa,* o dalle predisposizioni morbose, o dalla indocilità degli allievi.

Voi avete, egregi Maestri, un còmpito grave, elevato e santo.

Ispiratevi a questo sentimento nell'adempimento del vostro dovere. Ma nello stesso tempo voi dovete premunirvi contro tutto ciò che possa recare ombra di scredito alla istituzione della ginnastica, ed ogni motivo alle persone le quali, per ignoranza, per pregiudizi, o per idee preconcette, accolgono ogni pretesto per iscreditarla in faccia al volgare.

VI.

Il sesto precetto dice di GRADUARE GLI ESERCIZI E DIVIDERE IN ISQUADRE GLI ALLIEVI.

Da quanto ho finora accennato, è ovvio certamente che dobbiamo graduare gli esercizi. Comincierete sempre dagli esercizi più elementari per abilitare i vostri allievi agli esercizi più faticosi ed a quelli i quali richieggano maggior destrezza e forza. Questo precetto, di graduare gli esercizi ginnastici e di proceder per gradi, ha grande importanza, ed io vi prego di attenervi a questo consiglio scrupolosamente.

Ed anche a costo di ripetermi io osservo che molti ragazzi e ragazze delle pubbliche scuole hanno il petto ristretto, la funzione respiratoria polmonare incompleta, deficiente. Io osservo che tutti questi ragazze e ragazzi, i quali hanno la misura della circonferenza del petto minore della misura della metà dell'altezza della persona, cioè dal vertice al pube, sono organismi cachettici, deboli, perchè fa in essi difetto la importantissima funzione vitale della produzione e della ossigenazione del sangue.

La ristrettezza del torace, la insufficiente capacità dei polmoni, la sovrabbondanza di siero e di globuli bianchi del sangue fan sì che questi ragazzi siano predisposti alle malattie consuntive, ed alla etisia polmonare. La predisposizione generale dell'organismo alla produzione dei tubercoli è dipendente da una sproporzione generale fra la capacità del sistema vascolare e respiratorio, e la massa dei tessuti del corpo — in altri termini, fra la massa del sangue e quella dei tessuti da nutrire: e questa sproporzione si fa maggiormente manifesta all'epoca della pubertà, quando cioè l'aumento di massa dei tessuti del corpo *avviene più rapidamente.*

Dirò di più. Molti ragazzi e ragazze crescono sproporzionatamente, oltre alla loro età, in altezza..... le ossa delle estremità e del tronco si allungano..... ma il torace non si sviluppa in eguale proporzione, il polmone ed il cuore non partecipano allo sviluppo in altezza del rimanente del corpo... e questa è circostanza molto disgraziata per l'avvenire dei ragazzi e ragazze: questa sproporzione di sviluppo si fa ben tosto preminente, ed è per essi la stigmate di debolezza e di cagionevole salute per tutta la vita.

In regola generale, una statura alta è raramente la caratteristica della robustezza, a meno che vi sia equilibrio di sviluppo dei visceri endo-toracici. Dati due ragazzi della stessa età collo stesso perimetro toracico, il più alto sarà il meno ben conformato e il meno robusto.

Ma come si può ottenere la dilatazione di questo petto? e lo sviluppo dei polmoni? Forse con mezzi ortopedici? Sarebbe follia pur il pensarlo. L'unico mezzo razionale, il solo che la esperienza giornaliera mi abbia dimostrato veramente efficace, è *l'esercizio ginnastico elementare graduato* delle estremità superiori.

E dico appunto *graduato*, perchè, se nelle prime lezioni questi ragazzi e ragazze così deboli ed indisposti sono troppo affaticati, essi soffrono di palpitazione di cuore, di ambascia di respiro e di emicrania..... la *fatica delle membra* si ripercuote in *fatica del cuore* e dei polmoni, ed invece di avere vantaggio dall'esercizio ginnastico, ne avranno danno e nocumento.

Per quanto riguarda l'azione speciale dell'esercizio ginnastico delle estremità superiori in rapporto collo sviluppo degli organi del petto, io vi prego di notare: 1º che le ossa della spalla non sono articolate colla colonna vertebrale, ma stanno unite al tronco colla sola articolazione debolissima della clavicola collo sterno in avanti del torace; 2º che la spalla, per dare punto fisso di appoggio e forza al braccio, e questo all'avambraccio ed alla mano, deve essere tenuto fermo al tronco dai mu-

scoli proprii (grande e piccolo pettorale, angolare della scapola, gran dentato, trapezio e romboideo), i quali muscoli prendono punto di appoggio alla colonna e segnatamente al costato; 3° che il costato è formato di ossa lunghe cedevoli, e congiunte allo sterno coll'intermezzo di una cartilaggine elastica, che quindi questo costato non può dare conveniente appoggio ai gagliardi muscoli della spalla, se non è reso valido e solido a sua volta dalla inspirazione d'aria... Notate che chi fa sforzo muscolare colle braccia fa inspirazione istintivamente più ampia; notate finalmente che l'esercizio elementare delle mani colle bacchette e col manubrio produce contrazione dei muscoli dell'avambraccio, che il movimento dell'avambraccio è prodotto dai muscoli del braccio, che il braccio deve essere sostenuto dalla contrazione dei muscoli della spalla attaccati al torace, e che tutti questi movimenti sinergetici danno per risultante la dilatazione maggiore del torace, la dilatazione delle cellule polmonari, lo sviluppo di quest'organo importantissimo della vita, e la più perfetta ossigenazione del sangue.

Concorre allo stesso scopo il canto corale, il quale ha un fine tutto igienico e salutare, quello di dilatare le cellule polmonari: allo stesso fine concorre la *ginnastica polmonare* propriamente detta, stata recentemente propugnata da alcuni autori, quella cioè consistente in ripetute lunghe inspirazioni ed espirazioni fatte dagli allievi. Allo stesso fine concorrono tutti gli esercizi elementari delle estremità superiori sia semplici sia colle funicelle o col bastoncino. Allo stesso fine potentemente concorre la sospensione per le mani in alto alla sbarra fissa ed all'anello, e la sollevazione del tronco per le braccia. In questo esercizio elementare tutto il costato è sollevato dai muscoli che lo tengono unito alle ossa della spalla, ed è dilatato da una controforza naturale, cioè dal peso del corpo.

A maggior prova di quanto io venni fin qui esponendo riporto qui un interessante quadro statistico redatto dall'illustre ginnasta dottor Giuseppe Franchi:

PALESTRA GINNASTICA DI MANTOVA.

VALUTAZIONE FISICA DI 1479 ALLIEVI DELLE SCUOLE MASCHILI E FEMMINILI

Dati assunti al principio dell'anno scolastico. — Risultati medii.

MASCHI.

ETÀ	PERIMETRO esterno toracico	CAPACITÀ polmonare	ALTEZZA del corpo	DINAMOMETRIA Forza di mani per pressione	DINAMOMETRIA Forza dorsale per trazione	PESO
Anni	*Millimetri*	*Cent. cubi*	*Metri*	*Kilogrammi*	*Kilogrammi*	*Kilogrammi*
6	0,586	0,797	1,087	12,47	19,78	19,13
10	0,604	1,369	1,287	22,72	55,75	26,91
15	0,736	2,530	1,592	49,87	133,50	47,40
20	0,892	3,225	1,655	69,50	164,77	57,40
Dati assunti dopo 133 giorni di lezione ginnastica. Due ore per settimana. — Risultati medii.						
6	0,594	0,941	1,096	16,50	39,58	20,00
10	0,618	1,538	1,299	24,81	70,91	27,00
15	0,753	2,725	1,606	52,97	140,98	48,00
20	0,897	3,408	1,656	69,80	170,33	59,00
FEMMINE. *Dati assunti al principio dell'anno scolastico. — Risultati medii.*						
6	»	0,731	1,098	10,89	16,78	18,02
10	»	1,160	1,284	19,22	36,78	27,14
15	»	2,169	1,526	40,00	79,88	48,68
20	»	2,687	1,574	42,33	82,00	53,00
Dati assunti dopo 150 giorni di lezione ginnastica. Un'ora di ginnastica ed un'ora di canto per settimana. — Risultati medii.						
6	»	0,871	1,108	14,32	33,50	18,35
10	»	1,271	1,291	25,75	50,55	28,00
15	»	2,200	1,580	45,55	95,66	49,00
20	»	2,700	1,838	45,00	102,00	57,00

VII.

Il settimo precetto si riferisce alle Esercitazioni libere.

In alcuni collegi e pensionati gli attrezzi ginnastici, colla scusa di mancanza di locale, sono stabiliti nei corridoi, o nel giardino-cortile, od in altri luoghi accessibili a tutti.

Questo è un grave errore. Voi dovete adoperare tutta la vostra influenza presso i direttori perchè sia destinato un locale apposito per gli esercizi ginnastici, perchè questo locale sia chiuso, e non vi siano ammessi nè gli allievi, nè tampoco persone estranee, senza la presenza del maestro di ginnastica.

I casi non sono rari di disgrazie avvenute ad allievi (ad inservienti del collegio!), e ad estranei per cagione di questa imprudenza, di lasciare gli attrezzi abbandonati. Molti credono di sapere e poter fare questo o quest'altro esercizio: e siccome mancano di metodo, e non sanno valutare le proprie forze, così cadono, o si slogano le membra.

E notate..... Le voci, le quali annunziano al pubblico questi fatti, taciono la imprudenza del caduto, ma accusano semplicemente gli attrezzi ginnastici... e la ginnastica!

Noi dobbiamo tenere in grande ed alto concetto questa istituzione della ginnastica educativa... il nostro còmpito è un apostolato... noi dobbiamo dimostrare cogli insegnamenti e coll'esperienza i benefizi di questa pratica..... noi dobbiamo essere gelosi della sua riputazione, e con tutto impegno difenderla dalle ingiuste accuse e dagli apprezzamenti maligni delle persone le quali non sanno che cosa sia la *ginnastica educativa*.

VIII.

L'ottavo precetto è di grande importanza, e suona così: NON esercizi sproporzionati all'età e forza degli allievi..... MAI esercizi pericolosi.

Da quanto io venni finora esponendovi, egregi Maestri, voi comprendete che la ginnastica, la quale noi dobbiamo insegnare ai nostri figli ed ai nostri allievi, non conduce al fine di farne degli atleti, dei Miloni e degli Alcidi. Il nostro còmpito è più modesto dal lato delle forze fisiche, ma molto più importante dal lato della forza fisiologica e vitale.

Già nelle prime mie lezioni io ebbi a trattare della azione delle esercitazioni ginnastiche sulla salute generale. Non sarà però superfluo, vista

l'importanza dell'argomento, di ripetere qual sia l'obbiettivo della nostra scuola di ginnastica. Eccola: 1º mettere in graduale progressivo movimento i muscoli tutti volontarii del corpo umano, e le articolazioni dello scheletro; 2º imprimere moti ed impulsi convenienti ai visceri interni, e favorire perciò le funzioni vitali dei visceri.

Quali sono i risultati fisiologici che noi ne aspettiamo? Molti, ed importanti. Eccoli:

1º Per la esercitazione ginnastica la sinovia si versa abbondante nelle articolazioni mobili delle ossa, ed i movimenti si fanno facili e liberi.

2º I muscoli tutti volontarii ricevono maggior quantità di ossigeno e di plasma del sangue arterioso, e crescono in volume e forza.

3º Il regolare sviluppo dei muscoli delle membra ha per corollario il regolare sviluppo delle ossa dello scheletro, e quindi la persona cresce di belle forme proporzionali ed estetiche; essendo legge fisiologica che le ossa corrispondenti a muscoli deboli, atrofici, crescano deformi ed incurvate.

4º Questo regolare proporzionato sviluppo dei due sistemi muscolare ed osseo fa sì che le cavità del capo, del torace e dell'addome prendano quell'accrescimento il quale è necessario perchè i visceri entro contenuti, *cervello*, *polmoni*, *cuore*, *apparato digerente*, *uterino*, ecc., possano svilupparsi, crescere ed esplicare tutte le loro proprietà fisiologiche.

5º L'esercizio ginnastico stabilisce un salutare equilibrio fra l'influenza nervosa concentrata nel cervello, e nel midollo spinale, e le parti periferiche. E quindi questo esercizio ginnastico è tanto più necessario all'approssimarsi della pubertà, epoca in cui lo svolgimento degli organi della generazione produce tante malattie nervose, isterismi, alterazioni morali e peggio.

6º La esercitazione ginnastica favorisce la dilatazione del torace (come già ho dimostrato), e quindi favorisce la sanguificazione, ed il regolare funzionamento di tutti i visceri, la vera salute; e questa salutare influenza si riversa sul cervello e sulle facoltà intellettuali. Il cervello, organo del pensiero, compie un lavoro, il quale si traduce in ultima analisi in consumo di globuli sanguigni, e questi non possono essere provvisti se non da una buona digestione, e da una buona respirazione.

7º La esercitazione ginnastica per l'accelerato circolo sanguigno favorisce il ricambio dei materiali organici nutritivi di tutto il corpo, promuove le funzioni dei visceri della digestione, e per la perspirazione cutanea accresciuta favorisce la eliminazione dei materiali, i quali, avendo servito alla nutrizione, debbono essere eliminati dall'organismo.

Per ottenere tutti questi benefici effetti dalla esercitazione ginnastica non occorrono grandi attrezzi, non occorrono nuovi e variati ordigni, nè elevate pertiche, nè lunghe scale! — Ritenete che, con pochi attrezzi e con

una spesa alla portata di tutti gli istituti e di tutti i pensionati, si può fare un eccellente corso di ginnastica... I manubrii, i bastoncini, le cordicelle, per gli esercizi elementari, la sbarra fissa e la scala orizzontale per la esercitazione delle estremità superiori, due parallele, un piano inclinato, ed un fossato per il salto in lunghezza, ecco tutto quello che occorre per fare un eccellente corso di ginnastica nei collegi, negli educandati, e nelle scuole elementari e ginnasiali. In caso di difficoltà di ottenere tutti questi attrezzi per la spesa o pel locale, la mia esperienza m'ha dimostrato come si possa fare un salutarissimo corso ginnastico con molto meno. Io vi dirò tutto intiero il mio pensiero al riguardo di questa questione.

Io pel primo ho chiamato EDUCATIVA la ginnastica destinata alla gioventù delle scuole al fine di distinguerla totalmente dalla olimpica..... al fine di tranquillare i genitori..... al fine di persuadere i direttori degli istituti ad introdurla nel programma delle scuole. Ma noi dobbiamo tenerla nei limiti di ginnastica educativa per farla fiorire, e per poter fare utile propaganda dei nostri principii e della nostra fede.

Ecco questi principii:

1° Nelle scuole femminili le lezioni di ginnastica siano fondate specialmente sugli esercizi elementari; e nelle lezioni agli allievi delle scuole maschili (elementari e ginnasiali), l'uso degli attrezzi sia ristretto al minor numero possibile.

2° Gli esercizi ginnastici non siano mai spinti al punto da potere essere confusi coi giuochi dei funamboli; la ginnastica delle scuole deve tendere ad un fine igienico e salutare, che questo debba essere raggiunto, ma oltrepassato mai.

3° Gli esercizi i quali obbligano la muscolatura a grandi sforzi, ed obbligano il corpo a rimanere in posizione alcune volte antigienica, e gli esercizi i quali sono spettacolosi e pericolosi, debbono essere assolutamente vietati nelle lezioni di ginnastica scolastica: questi esercizi siano riservati ai più adulti ed agli allievi delle scuole militari, pontonieri, bersaglieri, ecc.

4° Nell'apprezzamento fatto dai Giurì incaricati di assegnare lodi ed incoraggiamenti agli allievi maestri in occasione di gare e concorsi, e nello apprezzamento dei titoli per ottenere la patente di maestro di ginnastica, sia tenuto conto, non solo della loro forza e della loro destrezza in fatto di esercizi, ma anche, e più, del risultato degli esami circa la coltura intellettuale generale, e soprattutto circa la loro istruzione al riguardo dello scopo delle istituzioni ginnastiche, dei mezzi di raggiungerlo, e delle nozioni anotomiche, fisiologiche, ed igieniche, le quali formano il distintivo di un vero e degno maestro di ginnastica educativa.

5° Gli onorevoli membri della direzione dei collegii e degli istituti scolastici tengano in maggior conto i requisiti morali ed intellettuali, ed in minor conto la forza muscolare in occasione della scelta, e della nomina del maestro di ginnastica.

Queste idee e questi principii da oltre 30 anni io mi adopero a diffondere colla stampa e colla parola, e ne feci apostolato nei diciotto corsi magistrali per maestri e maestre, in gran numero provenienti dalle varie provincie d'Italia.

Ho la consolazione di vedere queste mie idee divise dagli illustri Direttori e Maestri delle nostre istituzioni ginnastiche torinesi... Ho la consolazione di constatare che la nostra *Scuola ginnastica* è sommamente *educativa* nel vero senso della parola... Pel fatto di questo indirizzo educativo delle nostre scuole ginnastiche, la confidenza dei genitori e dei personaggi cui spetta la direzione delle cose scolastiche in Torino, è acquistata e generale, sia per la nostra istituzione, sia per gli uomini che la dirigono, e per i benemeriti nostri maestri.

La ginnastica introdotta in tutti i collegii e pensionati maschili e femminili, e *venticinquemila ginnasticanti* nelle scuole e nelle palestre della nostra città affermano quanto io vi ho ora esposto.

In Francia queste idee intorno alla ginnastica *scolastica*, ed educativa, vanno da alcuni anni diffondendosi, e la reazione contro l'abuso della ginnastica dei *Turner* tedeschi e svizzeri va affermandosi con grande vantaggio dell'istituzione.

Gli illustri ginnasti Broun e Doex avendo avuto mandato dal ministro di istruzione pubblica di studiare la questione e riferirne, passarono a rassegna tutte le Società ginnastiche di Europa, gli istituti da cui sono regolate, ed i metodi di esercitazione adottati nelle varie scuole di Olanda, Svezia, Hannover, Sassonia, Wurtemberg, Baden, Svizzera. In una recente pubblicazione intitolata *Gymnastique scolaire*, essi pongono a se stessi i seguenti quesiti, e li risolvono in un senso, il quale io non posso a meno di applaudire e sottoscrivere.

1. Les exercices libres *(elementari senza attrezzi)* développent-ils toutes les parties du corps?

« Quelques personnes pensent qu'on ne peut atteindre l'entier développement de toutes les parties du corps qu'avec le concours des instruments. Or il n'est guère difficile de démontrer le contraire, puisque tous les membres peuvent être soumis à des flexions et à des extensions... » Segue la dimostrazione dell'azione dei varii muscoli nei movimenti elementari, e la conclusione « qu'un effet aussi général et aussi en rapport avec la nature de l'enfant, et avec la somme de force et d'énergie dont il dispose, ne saurait être produit par des

appareils qui ont presque toujours pour résultat de dépasser cette somme de force. »

2. Les exercices libres embrassent-ils bien toutes les parties de l'organisme, et ne doit-on pas avoir recours à quelques instruments pour développer certaines parties du corps?

Gli autori dimostrano che gli esercizi elementari sviluppano tutti i muscoli volontarii, e che quindi per la ginnastica scolastica educativa questi esercizi potrebbero essere sufficienti ove non si potessero avere attrezzi appropriati. Essi appoggiano la loro opinione con citazioni di autori di polso, come lo Schreder, il Gallard, il Ling, ed il nostro Pestalozzi, il quale già nel 1800 scriveva: « che cogli esercizi elementari ginnastici si può ottenere lo sviluppo completo, razionale e metodico di tutte le parti del corpo, e che per contro cogli esercizi troppo esagerati sugli attrezzi si possono offendere le leggi dell'anatomia. »

3. Quels sont les inconvénients de la gymnastique à instruments?

Gli autori, dopo aver fatto il vaglio delle discipline e dei sistemi seguiti nelle varie scuole ed istituti ginnastici da essi visitati, vengono nella conclusione « que les gymnasiarques, et particulièrement les allemands, se sont passionnés pour les appareils. Chaque auteur (et ils sont nombreux) a voulu en inventer de nouveaux, y donner son nom, et aujourd'hui le seul problème de l'installation des instruments peut faire l'objet de mille volumes. *Les partisans de la gymnastique à instruments*, au lieu de s'arrêter où l'utilité cesse et où le danger commence, *et de suivre à cet égard les excellents conseils de Pestalozzi, Salzmann, Guts-Muth et Ling, ont eu le grand tort de n'avoir visé qu'aux choses merveilleuses, aux sauts périlleux, aux tours de force. De là cette habitude de dépasser la mesure, qu'il convient de conserver en toute chose, habitude qui conduit au développement de quelques principaux groupes de muscles, à l'exclusion de tous les autres..... »*

« Gli innumerevoli strumenti, continuano gli autori, dei quali molti sono evidentemente pericolosi, spaventarono i padri di famiglia: essi esitarono all'aspetto di quelle alte pertiche e numerosi cordaggi, i quali danno l'idea di un vascello di guerra. Da questo abuso degli strumenti, i quali convertono la palestra in un circo acrobatico, ne venne l'antipatia della più colta società per quegli esercizi salutari destinati a sviluppare nei giovani adolescenti la forza, la agilità, la sveltezza, il vigore e l'estetica del corpo, e nello stesso tempo quell'energia morale la quale è conseguenza di una buona educazione fisica..... esercizi destinati ad attribuire al corpo delle giovani damigelle la grazia, la bellezza, la salute, e la vita..... »

Il dottore M. C. Naz, il quale studiò in Allemagna la questione dell'insegnamento ginnastico, parlando degli esercizi liberi di Guts-Muth, ha queste parole: « Nous ne sommes pas éloignés de croire que la vérité est davantage du côté de la scolastique simple et naturelle, *que dans les éléments un peu*

trop périlleux qui font l'orgueil actuel des gymnases allemands et suifses. Pour que la gymnastique soit bonne, efficace, accefsible aux deux sexes et à tous les âges, il faut, avant tout, qu'elle soit exempte de dangers: point d'exercices périlleux, mais bien des mouvements sagement ordonnés, et rigoureusement basés sur la conformation du corps humain, et sur les besoins particuliers de chacun de ses organes..... »

Il dottore Wlemink, a proposito del pericolo degli strumenti adoperati nella ginnastica tedesca, ha queste savie parole: » De même que l'éducation intellectuelle a pour but le développement des facultés mentales, dans des conditions telles qu'aucune d'elles ne devienne prépondérante, de même il importe que l'éducation physique cherche à réaliser le développement égal et harmonique de toutes les parties du corps. La gymnastique ne cherche donc pas du tout la formation de coureurs ou d'athlètes, et la vraie gymnastique ne saurait envisager les tendances des turners *allemands que comme des dangereuses aberrations. »*

Continuano gli autori a riportare le concordi opinioni, al riguardo di questa opinione, di uomini competentissimi, quale il dottore Edoardo Angenstein, ispettore degli stabilimenti scolastici di Berlino, il dottore Stiebel, consigliere d'istruzione pubblica a Berlino, il dottore Lion di Lipsia, il dottore Burk, direttore della scuola normale di Erlingen, il dottore Teodoro Böfinger della scuola normale di Stuttgard, il dottore Maul della scuola ginnastica di Baden, ed altri, che per brevità io tralascio qui di riportare.

Gli autori pafsano in rivista gli inconvenienti ed i pericoli relativi ai varii attrezzi, e conchiudono questo numero colle seguenti parole: « Ces praticiens, dont nous avons rapporté les opinions, attachent une grande importance aux exercices libres *(elementari senza attrezzi), et ils les font exécuter avec beaucoup d'énergie. Quelques uns sont, il est vrai, partisans aufsi d'appareils variés; mais les précautions qu'ils recommandent dans leur emploi peuvent être considérées comme un argument à faire valoir pour condamner certains appareils utiles dans une gymnastique* professionnelle, *mais dangereux et inutiles dans une gymnastique purement* scolaire *ou* éducative. »

4. N'y-a-t-il pas d'instruments qui ne présentent aucun danger, et qui sont d'une nécessité reconnue, ou enfin des appareils avec lesquels il convient de familiariser les jeunes gens pour se tirer au besoin d'un danger?

Gli autori rispondono affermativamente a questa questione: efsi sono perfettamente concordi nel dichiarare che, oltre agli esercizi elementari liberi, sia necefsario esercitare gli allievi agli attrezzi per le seguenti ragioni: « D'abord parce qu'ils contribuent au développement de la musculature, et ensuite parce qu'ils ont pour résultat d'accroître l'énergie corporelle. Les appareils fixes qui ont une utilité antropologique ou humanitaire font également partie du programme des exercices gymnastiques scolaires. Seuls les appareils,

dont l'utilité peut être contestée, qui conduiraient à des dangers, ou qui donneraient lieu à des tours de force, doivent être éloignés.

5. La gymnastique à appareils cubistiques peut-elle être appliquée à l'enseignement scolaire?

Gli autori rispondono negativamente. Io non pofso qui riportare tutte le considerazioni recate in appoggio della loro opinione: per brevità accenno solo le conclusioni. « Siccome gli scolari non sono chiamati a produrre dei prodigi di forza, di audacia e di intrepidità, così conviene abilitarli ad una ginnastica basata sui principii sani e savii della esperienza, della organizzazione del corpo umano, e sui bisogni naturali di ciascun sistema anatomico: insomma, un sistema di esercizi il quale sia senza pericoli, *ed in cui l'agilità, la sveltezza e la forza vi concorrano liberamente. »*

« Conviene alla scuola dei due sefsi una ginnastica naturale e metodicamente graduata, la quale stabilisca l'equilibrio fra le forze fisiche e le intellettuali; la quale dia alle varie membra la cedevolezza, la flefsibilità e la forza di cui sono suscettibili; la quale venga in aiuto ai ragazzi e ragazze deboli, timide e rachitiche; la quale rigeneri le costituzioni affievolite; la quale insegni ad evitare le situazioni pericolose, ed a rendere servizio alla patria, all'umanità; una ginnastica finalmente la quale sia composta di esercizi accefsibili a tutti gli scolari, e composta in modo che tutto il sistema muscolare abbia a giovarsene. »

Gli autori sopracitati annoverano gli attrezzi i quali possono essere ammessi nelle palestre ginnastiche, e li dividono secondo le varie classi degli alunni.

Io non li imiterò. Io vi ho dimostrato abbastanza quali sono le norme igieniche alle quali voi dovete ispirarvi per le scuole di ginnastica educativa: vi ho accennato quali sono i più semplici e migliori attrezzi: ho chiamato la vostra attenzione sull'abuso degli ordegni, e sul pericolo di certi ordegni; quindi non ho bisogno di farvene la descrizione e la classificazione per accettar gli uni ed escludere gli altri. Voi avete imparato la tecnologia degli attrezzi in altra scuola sotto la direzione dell'ottimo mio collega, e quindi voi la conoscete meglio di me. Il vostro criterio e la vostra istruzione vi saranno di buona e sicura guida nella scelta.

Ed un altro motivo mi induce ad astenermi dallo specificare maggiormente gli attrezzi......., ed è che, se fra i moltissimi attrezzi stati in questi ultimi anni inventati ve ne sono degli inutili e dei dannosi, ve ne sono anche degli utilissimi, e di quelli i quali, pel fatto di una semplice modificazione o perfezionamento di un attrezzo già noto, possono portare un miglioramento, una importante modalità di esercitazione d'un dato ordine di muscoli.

Quindi, sia per gli attrezzi come per i giuochi così detti *ginnastici,* io vorrei nessun programma stabilito, ma stabilito solo il principio del fine educativo dell'istituzione. Non solamente vorrei che fosse libero a ciascun insegnante lo stabilire il numero ed il modo degli attrezzi secondo il proprio genio e convincimento....., ma che fossero lodati coloro i quali avessero introdotto qualche nuovo ordegno o qualche utile modificazione alla nota strumentazione delle palestre ed ai giuochi e svaghi ginnastici.

Quale tesi di principio vorrei però stabilito che per la ginnastica educativa e scolastica le *pertiche di ascensione* non oltrepassassero i quattro metri e mezzo di altezza; che la *trave di equilibrio* non fosse elevata dal suolo al di là di due metri e mezzo; che fra gli esercizi della *sbarra fifsa* fosse assolutamente vietata la sospensione pel mento e per i piedi, e tutte le esercitazioni in cui il corpo sta in posizione prolungata col capo in giù; che fossero vietati tutti gli esercizi in cui vi sia pericolo di caduta o di storcimento, per difetto di destrezza, per parte dell'allievo, come ad esempio nell'*altalena di salvataggio.* — E quanto ai *salti di altezza*, questi, per la ginnastica scolastica, non dovrebbero mai essere più alti della metà della persona, ed al più di un metro.

Nei salti di altezza poi io faccio raccomandazione perchè i ginnasticanti tocchino il suolo colla parte anteriore del piede, e non col calcagno, e che mettano in giuoco la molla del tarso e metatarso uniti con articolazione di amfiartrosi, e tenuta da legamenti numerosi e robusti.

In questo movimento una semi-flessione della tibia sull'astragalo, del femore sulla tibia, e del femore sul bacino, moderata dalla potente contrazione dei muscoli gemelli, dei muscoli vasti e dei muscoli glutei, impedisce l'urto e la commozione dei visceri interni.

In questo movimento di flessione delle estremità inferiori (per salto di altezza) io raccomando di tenere il femore in flessione anteriore, e non di *divaricare le coscie*, e ciò per tre ragioni: 1° perchè la caduta colle gambe divaricate in fuori è poco estetica; 2° perchè in caso di salto di grande altezza può succedere sforzo o storcimento della articolazione del femore se le coscie sono divaricate, ciò che non può succedere se le coscie si flettono anteriormente; 3° finalmente perchè per la divaricazione delle coscie nel salto dall'alto viene favorita la formazione dell'ernia inguinale.

IX.

Il nono precetto dice: La ginnastica deve essere un giuoco allegro, e senza severa disciplina.

Voi tutti vi rammentate che, allorquando eravamo in collegio, in giovedì e domenica gli alunni erano condotti al *passeggio.* Voi vi rammen-

tate come questa passeggiata a due a due fosse poco desiderata, e quale noia e stanchezza ci infondesse. Voi vi rammentate che, giunti in collegio, ci era concessa ancora una mezz'ora di ricreazione per i giuochi della nostra età, e come le nostre membra riacquistassero d'un tratto forza, energia e sveltezza!... La cagione di questo mutamento sta nella differenza di influenza nervosa tra la passeggiata classica *forzata*, e la *libera* ricreazione condita d'allegria e divertimento.

Questo fatto voi dovete ricordare nell'accingervi all'insegnamento ginnastico.

Fate in modo che nelle palestre vi sia ordine, decoro e regolarità di esercizii. Ispirate ai vostri allievi rispetto ed obbedienza. Per ottenere questo risultato dividete gli alunni per età, e, se voi avete un' ora sola concessa dalla direzione del collegio per la lezione di ginnastica, dividete l'ora di lezione, una metà per i piccoli, ed una metà per i maggiori.

Ma nello stesso tempo vi raccomando di bandire dalla scuola di ginnastica la troppo severa disciplina. Voi dovete ispirare ai vostri allievi amore e simpatia; così essi verranno alla scuola con piacere, come ad un giuoco tra compagni, e la lezione di ginnastica sarà per essi la più gradita delle ricreazioni... Io ho sempre veduto che, nella scuola in cui il maestro ha le doti dell'animo di farsi ben volere, regna la disciplina senza ordini del giorno, nè castighi; e viceversa, nelle scuole in cui il maestro incute paura per la sua pedanteria, la disobbedienza e la indocilità sono generali, e la scuola di ginnastica è più dannosa che utile.

La buona ginnastica sta nel buon maestro.

Nello stesso tempo vi raccomando di non ispingere la emulazione nel fare questo o quest'altro esercizio al di là di un certo limite moderatissimo. La emulazione è buona in iscuola per animare gli allievi allo studio, supponendo che tutti abbiano la stessa disposizione intellettuale. Ma nelle scuole di ginnastica la cosa cangia, perchè la facoltà di eseguire quel tale esercizio non dipende dalla volontà di fare, ma dalla attitudine fisica al fare. E quindi, se alcuni allievi per disposizione linfatica, o per rachitismo sofferto, o per indebolimento costituzionale non possono fare gli stessi esercizi dei compagni, sorreggeteli, aiutateli, ammoniteli con buone parole, e non permettete che i compagni se ne ridano. Molti di questi ragazzi e ragazze, dopo sei mesi, un anno di esercizio, divengono altrettanto validi come i compagni... che, se fossero stati disgustati, avrebbero riuscito ad ottenere la esenzione dalla scuola, protestando qualche incomodo o sofferenza per la esercitazione.

E qui viene in acconcio di dire due parole intorno al *canto corale* stato introdotto nella scuola di ginnastica.

Pel canto corale i ragazzi e ragazze vengono istruiti dei rudimenti del ritmo musicale; il loro orecchio è abituato a raccogliere e paragonare i suoni musicali, e si prepara in essi la educazione di questo senso nobilissimo dell'uomo. Ma il canto non fu introdotto nella scuola di ginnastica per questo solo fine; fu introdotto per esercitare contemporaneamente ai muscoli delle membra un altro ordine di muscoli volontarii importantissimo, quello che presiede alla formazione della voce; fu introdotto principalmente perchè fossero messi in azione i muscoli respiratorii, perchè fosse promossa la funzione respiratoria, dilatate le cellule polmonari; in una parola, il *canto corale* è la *ginnastica polmonare.*

Io lodo ed approvo questa innovazione, sia pel lato igienico, sia pel lato intellettuale e morale, ma io vi raccomando caldamente di esercitare i vostri allievi al canto nei momenti di riposo dall'esercizio ginnastico. Questa esercitazione voi dovete ritenerla quale un giuoco dilettevole, in principio, od alla fine della lezione ginnastica, e quindi potete anche, seguendo l'esempio del sistema froebelliano, esercitare al canto corale i vostri allievi di scuola classica....., ma non fate cantare i vostri allievi mentre li esercitate alla corsa, al salto ed agli esercizi ginnastici più faticosi.

Pel salto, per la corsa e per gli altri esercizi ginnastici l'allievo fa inspirazioni abbastanza profonde e sostenute: il canto è quindi superfluo.

Ma dirò di più. Il canto è ESERCIZIO DI ESPIRAZIONE, e la ginnastica è ESERCIZIO DI INSPIRAZIONE POLMONARE, quindi la fatica dei muscoli inspiratori è eccessiva, ed ove alcuno degli allievi avesse predisposizione alla etisia polmonare, alla tubercolosi, potrebbe averne danno, e fare degli sputi sanguigni; ciò sarebbe di grande scredito per la istituzione ginnastica.

E poichè voi siete maestri di scuola, e che, dopo subiti gli esami di questo Corso normale, sarete anche maestri di ginnastica, mettete a profitto ed a benefizio dei vostri allievi questo vostro titolo così lodevolmente acquistato, ed introducete nelle vostre classi il sistema froebelliano della ricreazione ginnastica, del canto corale e della ginnastica fra i banchi durante le ore di scuola.

Voi sapete che il cervello, sede del pensiero, composto di sostanza organica, si stanca e si logora per l'esercizio della propria funzione; voi sapete dalle mie precedenti lezioni che il cervello, non altrimenti di ogni altro organo o viscere, ha bisogno, per lavorare, di ricevere una continua abbondante iniezione di sangue arterioso apportatore di ossigeno e di globuli; voi sapete che le qualità e quantità di questi globuli, e di questo ossigeno, è in relazione colla funzione respiratoria polmonare... e quindi voi comprendete che, dopo un certo tempo di studio e di attenzione, i ragazzi (seduti. sopra panche anti-igieniche, in cattiva posizione,

in sale di scuola il più sovente insufficienti di cubatura d'aria, ed inquinata dalle emanazioni di molte persone), abbiano il proprio sangue depauperato di globuli e di ossigeno, e che il cervello non possa continuare nello studio.

Nessuna meraviglia dunque se questi poveri ragazzi e ragazze divengono pallidi, col viso languente; se svogliati e disattenti vi sbadigliano in faccia incapaci di seguirvi colla mente nelle vostre dimostrazioni grammaticali.

Il lavoro intellettuale continuato per più ore di scuola, secondo prescrivono i regolamenti, è impossibile non solo agli allievi, ma neppure al maestro il quale per la sua età presenta una maggiore resistenza organica.

Diffatti voi dimostrate la vostra sofferenza funzionale, il vostro malessere coll'inasprimento del carattere, e con accrescimento di rigore verso gli alunni, e consecutiva attribuzione di *pensi* e di castighi... Nessuna meraviglia se tutti i ragazzi, anche i più savii (dirò i più linfatici), all'annunzio del desiderato *finis*, irrompono dalle sale schiamazzando. Queste alte voci sono il grido dell'istinto della propria conservazione, cioè del bisogno assoluto di respirare e di ridonare normalità di composizione e vita al sangue ed al sistema nervoso.

Seguite il mio consiglio. Non pretendete attenzione e studio più prolungato di 45 minuti ad un'ora in media. Dopo tal tempo sospendete la lezione. Conducete i vostri allievi per 10 minuti nella palestra, la quale dovrebbe essere unita a tutte le scuole pubbliche; esercitateli agli esercizi di ginnastica scolastica elementare, o esercitateli fra i banchi secondo l'età degli allievi, la stagione, il clima, ed il locale... E dopo 10, 15 minuti richiamateli allo studio, e voi sarete sorpresi del cangiamento di fisionomia dei vostri allievi, della loro attenzione, memoria e disciplina. L'organo cerebrale riceve di nuovo sangue ossigenato e funziona l

Prendete parte voi stessi, egregii Maestri, a questa ricreazione; mettetevi della partita, prendete parte ai loro giuochi. Non temete di perdere la vostrà gravità e decoro. Anzi voi avrete acquistato benevolenza, rispetto ed amore dai vostri allievi... E ben so che per i poveri maestri la benevolenza degli allievi è sovente il migliore e l'unico sollievo morale nella loro difficile e spinosa carriera.

X.

Il decimo precetto si riferisce alle precauzioni da aversi per EVITARE LE RAFFREDDATURE E LE AFFEZIONI REUMATICHE, pel sudore soppresso.

Terminata la lezione, gli allievi debbono cangiare i panni e la camicia (sopratutto nella stagione estiva in cui più facile ed abbondante è la

traspirazione cutanea), e ciò al fine di evitare malattie reumatiche, e raffreddature.

Non lasciatevi sedurre dalle teorie di coloro i quali non vogliono che i ragazzi *prendano l'abitudine* di cangiare i panni madidi di sudore, ma adoperate tutta la vostra autorità presso le direzioni dei collegii, perchè i ragazzi vengano alla scuola di ginnastica con abito di fatica leggero ed ampio, e perchè dopo la lezione addossino i propri abiti, depositando quelli madidi di sudore.

È precetto savio di evitare le inutili abitudini, e sopratutto le nocive; ma io non so mettere fra le cattive abitudini quella di evitare i pericoli di malattia. Ricordatevi che le malattie per causa dell'errore igienico di racchiudere in classe, subito dopo la lezione di ginnastica, i ragazzi madidi di sudore, sono pur troppo frequentissimi; e notate che nessuno dei genitori dei ragazzi ammalati tace, o si astiene dall'*accusare la ginnastica* quale causa della malattia del figlio, e nessuno desidera ripetere la prova per dare al ragazzo l'*abitudine di non raffreddarsi.*

Non lasciatevi sedurre neppure dalla teoria che la camicia di flanella sulla pelle impedisca le raffreddature. Le stoffe di lana sono meno permeabili all'acqua: le maglie del tessuto non si inzuppano, perchè il filo di lana rifiuta l'acqua, e quindi la evaporazione del sudore attraverso al tessuto di lana è molto meno rapida di quello che non sia attraverso ad un tessuto di tela, e quindi è cosa ovvia che l'assorbimento di calorico necessario alla evaporazione sia meno rapido, e che il nostro corpo non soffra così intensa la sensazione di freddo..... Ma notate: questo sudore è pure uscito (ed anche più abbondante) dai pori della cute, e sta fra questa e la camicia di lana, e l'evaporazione, appunto perchè meno intensa, dura più lungo tempo, e più lungo tempo dura il pericolo.

Per la medesima ragione non permettete ai vostri alunni di bere in abbondanza bevande ghiacciate dopo la esercitazione. Nella stagione estiva per la esercitazione ginnastica la temperatura interna può salire a 38 e 38 gradi e mezzo: calorico il quale, se è rapidamente assorbito dall'acqua fredda introdotta nel ventricolo, può essere causa di malattia.

Finalmente vi raccomando ancora di non permettere ai vostri allievi di bagnarsi i piedi, il capo ed il corpo subito dopo l'esercitazione. Anche qui vi è pericolo di raffreddatura, e di scredito alla ginnastica.

Ma voi mi direte: — Questa è idropatia raccomandata dai medici quale pratica destinata a rafforzare la costituzione, a stabilire regolare funzionamento dei pori della cute e ad agguerrire il corpo contro le cause reumatiche. —

Anche a questo proposito vi raccomando di non acquietarvi all'enun-

ciazione semplice del fatto dell'idropatia, ma di ponderare la teoria della medicazione idropatica. E voi vi persuaderete della grandissima differenza che sta fra la applicazione fredda idropatica seguita da immediata gagliarda reazione di calore, e la applicazione fredda continuata della camicia madida di sudore o la bagnatura fredda imprudente di tutto o parte del corpo.

E qui, per complemento di istruzione e per darvi più soddisfacente soddisfazione del mio precetto, ritornerò sopra alcuni particolari fisiologici relativi alla respirazione, alla calorificazione ed alle funzioni della cute.

La attività respiratoria favorita dalla esercitazione ginnastica ha, quale immediata conseguenza, quella d'introdurre una maggior quantità d'aria nei polmoni, e quindi di rinnovarla più completamente. Noi facciamo in media da 15 a 18 respirazioni complete in un minuto primo, cioè 900 respirazioni all'ora. Introducendo in media mezzo litro d'aria per respirazione, inspiriamo 450 litri d'aria in un'ora. Durante una corsa rapida, il numero delle inspirazioni può giungere ad 80 od anche 90 per minuto. La quantità di aria inspirata in ciascuna respirazione di 300 centimetri cubici, cioè 27 litri per minuto, e 1600 litri in un'ora.

Se noi analizziamo l'aria espirata, troviamo che dessa ha subito delle notevoli modificazioni; il suo volume è diminuito di 1/50; essa è carica di vapore acqueo, e l'ossigeno è in gran parte sostituito da gaz acido carbonico. Cotesto gaz acido carbonico proviene dal sangue venoso, il quale si scarica dell'eccesso di carbonio, assorbe ossigeno, ritorna rutilante, ed atto alla nutrizione. Questo sangue, come voi già sapete, ritorna pel cuore, per l'aorta ed arterie ai vasi capillari di nutrizione generale.

La causa del nostro calore, la causa della termogenesi è l'ossidazione delle materie nutritive contenute nel sangue, per mezzo dell'ossigeno contenuto nell'aria respirata. Queste materie nutritive, condotte nel sangue pel *canale toracico*, al quale rifluiscono assorbite dall'intestino tenue (V. lezione 16), si ossidano in contatto dell'aria nelle cellule polmonari, ed i globuli surossidati portano l'ossigeno in tutto l'ambito interno ed esterno. — Siccome non vi è *ossidazione* senza *produzione di calorico*, ecco quindi come e perchè noi abbruciamo e produciamo calorico dalla testa ai piedi.

Si può calcolare approssimativamente il calore prodotto in tutto il corpo prendendo, a termine di misura, la quantità di acido carbonico e la quantità di vapore acquoso, esalato dal polmone. — Sapendo noi che una unità di idrogeno svolge 34,000 *calorie* (1), e che una unità di car-

(1) L'unità di calore necessaria per elevare da zero a 1 grado un chilogramma d'acqua chiamasi dai fisici *caloria*.

bonio svolge nelle medesime condizioni 8,000 calorie, così noi sappiamo che l'unità di peso di ciascuno dei detti corpi svolge coll'ossidazione una quantità di calore capace di elevare da zero a 100, il primo 340 chilogrammi d'acqua, il secondo 80 chilogrammi. — Il calore prodotto dall'organismo umano in 24 ore può essere valutato in 2,700 a 3,250 calorie, cioè circa 112 calorie all'ora se il corpo è in riposo; secondo il Dr Hirn, salirebbe a 271 se il corpo è in gagliardo esercizio; e secondo il celebre Helmoltz discenderebbe a 76 durante il sonno.

La vita è legata rigorosamente alla temperatura animale: se l'organismo non può produrla, il corpo muore. Il corpo produce continuamente una data quantità di forza e di lavoro meccanico colla contrazione generale di tutte le fibre muscolari del cuore, delle arterie e dei capillari, ed ha quindi continuo bisogno di materiale nutritivo combustibile. Se questo viene a fare difetto, il corpo cessa di vivere.

Questo consumo di materiale organico è reclamato del pari dai muscoli volontarii delle membra e del tronco quando sono in azione di esercitazione ginnastica. Un muscolo in contrazione riceve maggior quantità di sangue di un muscolo inattivo, facendosi nel suo tessuto intimo un maggior consumo di sostanza organica, una maggior riparazione. — Dalla vena di un muscolo in azione esce sangue più nero e venoso che dalla vena di un muscolo in riposo.....; prova irrecusabile della maggior quantità di ossigeno necessaria a sostenere la funzione e la vita. — Chi dice *vita*, dice funzione di ossidazione e calorico; ed il Becquerel, con uno strumento termo-elettrico delicatissimo, dimostrò nei bruti che il muscolo in azione cresce di un grado di temperatura in confronto dei muscoli in riposo dello stesso animale.

Per questa ragione chi lavora ha bisogno di maggior nutrimento di chi sta inerte. L'alimentazione deve anche essere in ragione del consumo di calorico pel fatto del clima e della stagione. — Clima caldo, stagione calda: minor alimento, alimento meno calorigeno. — Stagione fredda, clima freddo: maggior alimento, alimento capace di dare maggior calorico.

Sotto questo punto di vista, grande differenza nei varii cibi. Esempio:

1 kilo di patate	ossidandolo dà	3752	calorie.
1 kilo di pane	»	» 3984	»
1 kilo di bue magro	»	» 5313	»
1 kilo di bue grasso	»	» 9069	»

Gli alimenti (vegetali od animali) sono dai fisiologi distinti:

A) In alimenti destinati a mantenere il calore animale, perchè subiscono una specie di combustione in contatto dell'ossigeno dell'aria atmosferica

respirata dai polmoni, e sono chiamati *alimenti respiratorii.* — Tra questi sono da annoverarsi principalmente: 1° l'*amido* o *fecola*, la quale è abbondante nelle leguminose, nei cereali, nelle patate, nella tapioca, ecc.; 2° lo *zuccaro* contenuto in quasi tutti i vegetali; 3° i *corpi grassi*, come l'olio vegetale ed animale, il burro, l'adipe, la panna del latte, ecc., ecc. — Nella composizione di questi alimenti respiratorii predomina l'idrogeno ed il carbonio precisamente come nel petrolio, nel gaz illuminante, nelle candele steariche e simili corpi combustibili.

B) In alimenti destinati a riparare le perdite subite continuamente dai tessuti anatomici del corpo per il riassorbimento e le successive trasformazioni chimiche; e questi elementi chiamansi perciò *plastici.* — L'elemento chimico semplice, principalmente importante in questa categoria di alimenti, è il *gaz azoto,* per cui gli alimenti furono anche divisi in carbonati (respiratorii) ed azotati (plastici). L'elemento azotato sotto forma di albumina, di fibrina, di caseina, di proteina, si trova in tutti quasi i vegetali, ma è principalmente abbondante nella carne degli animali. Cogli alimenti azotati si trovano congiunti i principii minerali necessari alla nutrizione degli animali, come il sal marino, il ferro, i fosfati di soda e di calce. Quest'ultimo si trova abbondantemente sparso in tutti i tessuti anatomici degli animali, ed è destinato alla consolidazione delle ossa non solo, ma a dar consistenza alla albumina, la quale si trasforma in tutti i tessuti del corpo dell'animale.

La temperatura normale dell'uomo è di 37 gradi centigradi. Più debole alla superficie esterna... non egualmente distribuita nelle varie parti del corpo, sarebbe minima alla superficie, ed alle estremità, se il sangue non portasse (come un sistema di calorificazione ad acqua calda) una eguale temperatura dovunque. Il *maximum* si trova nelle regioni profonde; il *minimum* nelle regioni più esterne: 36,50 gradi sotto l'ascella; 35 ai piedi; 37 sotto la lingua; 39 probabilmente al cuore e nell'interno dei visceri.

Il calore animale diminuisce coll'età; varia secondo le ore della giornata, secondo la pressione barometrica, e lo stato igrometrico dell'aria ambiente.

La temperatura aumenta negli organi in funzione; il cervello stesso per lo studio e la attenzione può accrescere la sua temperatura di 1|2 grado. Le passioni tristi, la melanconia, i dispiaceri morali la abbassano. — Lo stato di malattia produce grandi variazioni nella temperatura: il kolera, l'albuminuria, l'intossicamento, l'alcoolismo abbassano la temperatura; le infiammazioni l'aumentano. Nella febbre tifoidea può giungere a 42 gradi. Una oscillazione di un sesto di grado nella temperatura interna può già implicare uno stato morboso.

L'uomo tiene la propria temperatura invariabilmente fra i 36 gradi 1|2 e 37 nei climi freddi coprendosi con tessuti di lana e pelliccie (corpi

coibenti), colle quali impedisce al calore del corpo di irradiare all'esterno, e nello stesso tempo alimentandosi con cibi ricchi di idrogeno e di carbonio, cioè di elementi chimici respiratorii produttori del calorico. Tutti sappiamo che ne' climi caldi, sotto la zona torrida, l'uomo è frugivoro ed erbivoro, e prende poca quantità di alimento, invece che nei paesi nordici l'uomo è carnivoro, ed ha assoluto bisogno di alcoolici, cioè di sostanze atte a sostenere il proprio calore alla temperatura normale. L'uso dei Norvegiani e degli Esquimesi, di bere olio di foca, di merluzzo e di balena, non è dipendente da depravazione del senso del gusto, ma dall'assoluto bisogno di questo alimento respiratorio per sostenere accesa la face della vita, la quale si spegnerebbe per deficienza di calorico sufficiente alle funzioni dell'organismo.

Nei climi caldi, nella stagione estiva, e durante le gagliarde esercitazioni muscolari, la temperatura si mantiene dai 37 gradi a 37 1|2, cioè in estate nei nostri climi la temperatura si eleva appena di due decimi di grado se il corpo riposa, e sotto l'equatore aumenta appena di mezzo grado.

Il moderatore della temperatura è il sistema nervoso. I nervi di vita organica sotto la dipendenza della forza vitale ottengono questa temperatura sempre uguale con un artificio molto semplice basato sulle leggi della fisica, cioè obbligando il corpo a perdere, o ritenere del calorico. Ed ecco come:

La cute umana è cospersa di ghiandole sudorifere. Dagli studi del Krause risulta che esse sono in numero di 2,281,000 in un uomo adulto, e che il volume di tutti questi piccoli organi riuniti insieme sarebbe uguale a circa 40 pollici cubi. Queste ghiandole sono sempre in funzione, poichè in istato di perfetto riposo del corpo producono una piccola quantità di sudore, il quale è immediatamente evaporato in contatto dell'aria esterna, e chiamasi *perspirazione insensibile.* Ma questa quantità di sudore aumenta in modo straordinario nella stagione estiva nei climi caldi, e durante la esercitazione muscolare. Dessa può giungere (in istato di riposo del corpo) ad un 1 chilog. nelle 24 ore, cioè al doppio della quantità di acqua evaporata dal polmone. In date circostanze di calore eccessivo dell'ambiente il sudore può giungere a 400 grammi per ora, secondo il Le-Blond.

Questo liquido versato alla superficie esterna del corpo si evapora, e siccome è legge fisica che ogni sostanza liquida per passare allo stato vaporoso assorbe calorico (540 calorie per ogni unità di peso d'acqua), così l'acqua-sudore assorbe il calorico eccedente del corpo per evaporarsi, e la quantità di sudore esalata essendo in proporzione dell'eccedenza di calorico interno, così viene mantenuto l'equilibrio della temperatura a 37 gradi. Vi sono esempi di resistenza al calore di forni a 100

e 132 centigradi se l'aria è secca, e la evaporazione del sudore facile e libera; questa resistenza è impossibile oltre 60 gradi se l'aria è umida, e la evaporazione difficile; e tutti noi sappiamo che in estate soffriamo meno il caldo nei giorni secchi e ciel sereno, in cui la evaporazione del sudore si fa libera; e soffriamo una specie di afa nei giorni in cui il cielo è coperto di nubi, e la evaporazione del sudore è meno facile ed abbondante.

Dopo queste spiegazioni la teoria della medicazione idroterapica è semplice. Pel fatto dell'applicazione dell'acqua fredda si fa un momentaneo arresto della perspirazione cutanea, ed il sangue rifluisce dai vasi capillari cutanei ai visceri interni..... ma, immediatamente dopo, la funzione perspiratoria è richiamata alla cute abbondante e libera dalla *reazione* ottenuta o con esercizio attivo o con metodo passivo secondo i casi e le stagioni; ed il sangue richiamato dai visceri interni alla circolazione capillare periferica. In questo modo non vi è soppressione di sudore, nè raffreddamento eccessivo e continuato del corpo.

Ecco i risultati generali dell'applicazione idropatica: lavoro generale dell'economia, accresciuta comburazione polmonare, modificazione profonda dell'organismo, distribuzione normale della caloricità, azione energica dell'influenza nervosa sui vasi sanguigni per mezzo dei nervi vasomotori di vita organica. Questa ginnastica fisiologica influenza tutti gli organi, favorisce la funzione perspiratoria, accresce l'attività vitale della cute, ed agguerrisce contro le cause morbose reumatizzanti.

E qui trovo opportuno di dire alcune cose circa il nuoto, stato con molto senno introdotto fra le esercitazioni della nostra Palestra ginnastica.

Nella stagione estiva è cosa salutare, direi quasi pratica indispensabile di igiene il prendere bagno. Non occorre notare come il bagno di mare o di acqua corrente sia molto più utile alla salute del bagno di tinozza.

Ma non tutti sanno che, perchè il bagno di mare o di acqua corrente sia veramente utile e non causa (come pur troppo sovente accade) di malattie, debbono essere osservate alcune precauzioni igieniche basate sulle leggi di fisica e di fisiologia che io venni finora esponendovi.

Quindi, siccome vi sarà affidata la direzione della scuola di nuoto dei collegi e della palestra di ginnastica, così io vi prego di far osservare i seguenti precetti igienici, affinchè i vostri allievi traggano vantaggio, non danno dalla esercitazione e dalla scuola di nuoto.

1. Scegliete le ore meno calde della giornata, preferibilmente le ore del mattino. Se non avete la scelta, e se dovete accompagnare gli alunni

al mare od al fiume nelle ore prime meridiane, ottenete che tutti indistintamente i vostri allievi abbiano il noto cappello di paglia da bagno.

2. Se la collegiata deve giungere in riva al mare od al fiume da lungi, camminate a passo lento, e se i ragazzi sono madidi di sudore, non permettete che entrino immediatamente nell'acqua, ma dopo 10 o 15 minuti.

3. Non permettete che i ragazzi stiano fermi o seduti nell'acqua, ma invitateli a muoversi, ed esercitateli tutti al nuoto. Questo esercizio è salutarissimo: per esso si fa esercizio ginnastico delle estremità superiori ed inferiori, e contemporanea inspirazione polmonare. I muscoli pettorali, i gran dorsali, i gran dentati ed i romboidei col trapezio sono in grande attività di contrazione per dare punto fisso alle braccia e per la sinergica dilatazione del torace. Con questo esercizio si mantiene una reazione periferica della circolazione sanguigna nella cute e nei muscoli, e si evita il pericolo delle congestioni interne per l'azione del freddo, e le raffreddature.

4. Il bagno freddo deve esser breve. Se il corpo sta immobile nell'acqua fredda, il bagno non deve durare più di 10 a 15 minuti. Se il corpo è in esercizio pel nuoto, può durare da 38 a 45 minuti. Se i ragazzi sono esercitati alternativamente al nuoto ed al canottaggio, in questo caso possono continuare questo esercizio ginnastico salutarissimo per un'ora a un'ora e mezzo.

5. Osservate che l'ora del bagno e della scuola di nuoto non siano troppo prossime all'ora del rancio. Se lo stomaco digerisce, vi è pericolo a prendere bagno freddo.

6. Osservate ancora che, se alcuno dei vostri allievi è pusillo, e non possa decidersi a penetrar nell'acqua, non vi sia costretto con forza, o per sorpresa dai compagni. Fatelo spogliare come gli altri, e lasciate che egli prenda il bagno con spugnatura in riva al mare, e voi vedrete che dopo alcune lezioni entrerà nell'acqua, e guerreggierà al nuoto coi compagni.

7. Osservate finalmente che, se alcuno degli allievi accusa malessere, dolore di capo, nausea, o tosse, o brividi di freddo, sia immediatamente tolto dall'acqua, bene strofinato con panno, e coricato col capo alquanto elevato. — Anzi, prima di entrare nel bagno, dovreste interrogare la squadra se forse alcuno degli allievi non si sentisse in perfetta condizione di salute, nel qual caso dovrebbe essere assolutamente vietato il bagno, e ricondotto in casa.

XI.

L'undecimo precetto si riferisce alle CONDIZIONI DI SALUTE DEGLI ALLIEVI le quali possono escludere la esercitazione ginnastica.

Già abbiamo parlato delle ragazze e ragazzi forti, robusti, e sani, e di quelli più deboli, e cagionevoli. Già io vi ho insegnato il modo di condurvi nei pensionati e nei collegii maschili e femminili, perchè la vostra responsabilità sia salva in caso di malattia, e che voi possiate fare ai vostri allievi tutto il bene possibile coll'esercizio ginnastico, nei casi di semplice debolezza costituzionale.

Ma ora io debbo intrattenervi ancora un momento sopra alcune circostanze le quali escludono in un modo assoluto l'esercizio ginnastico, e queste sono: 1° i dolori articolari per artrite sofferta; 2° i dolori inguinali per ernia scrotale ed irreducibile; 3° la debolezza generale per esaurimento, etisia o convalescenza; 4° l'asma e la palpitazione di cuore per vizio organico.

1. Dopo le prime esercitazioni ginnastiche i ragazzi, e le ragazze sopratutto, accusano dolori a tutte le membra, e segnatamente alle braccia. E questi dolori sono talvolta così intensi da formare oggetto di consulto col medico di casa. Questi dolori sono muscolari, e non hanno importanza. Dopo alcuni giorni di esercizio ginnastico cessano intieramente. Essi sono dipendenti da ciò, che i muscoli hanno fatto sforzi ai quali non erano abituati prima: che le fibre muscolari ed aponeurotiche si sono estese: e che il parenchima muscolare ha ricevuto maggior quantità di sangue, e furono distesi i vasellini capillari nutritivi dei muscoli. Questi dolori muscolari si manifestano dopo le prime lezioni di scherma, di cavallerizza, di danza, di canottaggio, di velocipedia, e di skating, e sono anzi la prova della azione salutare dell'esercizio ginnastico.

Ma quando i dolori non corrispondono ai muscoli ed alla regione mediana delle membra, ma bensì alle articolazioni, e quando queste articolazioni sono calde, tumide, e dolenti alla pressione, allora la dolentazione ha grande importanza. Questi ragazzi non possono e non debbono fare ginnastica, ma essere diretti ai parenti od ai direttori dei collegi perchè siano sottoposti a visita medica. Questi ragazzi ebbero a soffrire durante l'infanzia artrite reumatica o scrofolosa, e quindi per la esercitazione ginnastica la malattia può recidivare.

Evitate colla prudenza della vostra condotta questa ingiusta accusa alla nostra salutare istituzione.

2. Un'altra circostanza la quale merita la vostra attenzione è quella relativa ai dolori inguinali, accusati da alcuni allievi durante e dopo le esercitazioni.

Vi scongiuro, egregi Maestri, a non assumere la responsabilità di giudicare se questi dolori sieno dipendenti da semplice stanchezza di muscoli, o da malattia: ma fate relazione ai direttori dei collegi od ai parenti perchè sia consultata persona dell'arte, la quale decida se vi sia ragione di malattia escludente l'esercitazione ginnastica.

I dolori degli inguini possono dipendere da varie cause e malattie, alcune delle quali sono comuni ai due sessi, ed altre esclusivamente al sesso maschile.

Alle prime sono da riferirsi la infiammazione delle ghiandole linfatiche inguinali per causa reumatica od umorale (malattia frequentissima in età giovanile, sia nella regione inguinale come nella sottoascellare), o per diffusione di altre malattie dei piedi e delle gambe.

Alle seconde sono da ascriversi le ernie, e la presenza del testicolo nel canale inguinale.

Nel feto i testicoli sono contenuti nella cavità abdominale, e col progresso di sviluppo formativo dessi discendono per un canale proprio, detto *inguinale*, nello scroto. Ora accade assai frequentemente che il canale inguinale, invece di chiudersi dietro il passaggio del testicolo, rimanga pervio, e che in questo canale venga ad introdursi una parte dell'intestino tenue o dei suoi involucri, e venga a far tumore nella regione inguinale. Questo tumore chiamasi *ernia inguinale*, e quando l'intestino discende col testicolo nelle borse chiamasi *ernia scrotale*.

Per l'esercitazione ginnastica, per la contrazione dei muscoli retti ed obliqui dell'abdome, e per l'abbassamento del diaframma nelle forti inspirazioni, le intestina vengono compresse, e la porzione erniosa si fa più sporgente. Questo fatto è sempre accompagnato dal pericolo dell'infiammazione del sacco che contiene l'intestino, ed il successivo strangolamento.

Ecco in poche parole esposta la ragione di questo mio precetto... non accettate nelle scuole di ginnastica ragazzi erniosi se non muniti di cinto appropriato, e se non avete dichiarazione del medico il quale attesti che l'ernia è *riducibile* e contenuta dal cinto. E ancora vi raccomando di usare attenzione a questi ragazzi perchè non facciano esercizi e sforzi troppo spinti, avvegnachè molte volte l'ernia possa sfuggire malgrado il cinto.

Un'altra circostanza degna di non minore attenzione io debbo accennare, ed è quella relativa ai ragazzi i quali hanno uno o tutti e due i testicoli nel canale inguinale, e non ancora giunti allo scroto. Voi comprendete come questi testicoli fuori sito possano essere schiacciati in

certi esercizi della sbarra fissa e delle estremità inferiori. E qui viene in acconcio di toccare la questione del sospensorio.

Alcuni autori di igiene ginnastica raccomandano l'uso della piccola maglia chiamata *sospensorio ai ragazzi ginnasticanti*, e la raccomandano in modo generale a tutti... Io non posso dividere questa opinione. Il sospensorio è utile ai ragazzi i quali hanno vene varicose al cordone del testicolo (*varicocele*), ed a quelli i quali hanno l'idropisia del testicolo (*idrocele*), e questi ragazzi sono muniti del sospensorio per misura di precauzione dai propri parenti. Ma per tutti gli altri il sospensorio è perfettamente inutile. Arrogi che, se noi facciamo questa raccomandazione in modo generale, le buone madri si spaventeranno temendo che le esercitazioni ginnastiche possano produrre lesione e danni ai proprii figli. — Noi dobbiamo evitare ogni pretesto di confusione della ginnastica educativa colla acrobatica, e dissipare ogni timore dal cuore dei genitori.

3. Le esercitazioni ginnastiche sono destinate a rafforzare le costituzioni deboli, gli organismi adolescenti cagionevoli e fragili, ma è cosa ovvia, che, se questo organismo non ha in sè la forza vitale sufficiente, se il funzionamento generale di tutti gli organi non è fisiologico, se il deperimento e l'indebolimento dei muscoli dipende da insufficienza di plasma sanguigno, e che questo non possa essere riparato pel fatto di malattia originaria ereditaria od acquisita dell'apparato digerente o del polmonale, sia cosa impossibile ottenere dalla ginnastica questo miracolo.

Ma dirò di più. Se i polmoni sono predisposti all'etisia infantile, alla così detta *tubercolosi*, ogni sforzo un po' attivo delle membra ed ogni accelerazione della circolazione cardiaca e della respirazione è pericolosa. Questi ragazzi per il salto, per la corsa, possono avere sbocchi di sangue e stato febbrile.

Voi non potete giudicare di tutte queste circostanze morbose, ma voi dovete essere molto prudenti quando abbiate nella vostra squadra alcuno di questi ragazzi malati, a petto depresso, facili al sudore ed alla oppressione di respiro. Esercitateli semplicemente coi manubri e fate rapporto a chi di ragione.

4. Finalmente, e per le medesime ragioni, escludete i ragazzi e le ragazze affette dalla palpitazione di cuore. La palpitazione di cuore può dipendere da debolezza generale, da deficienza di plasma e di globuli sanguigni, dalla così detta *anemia* e *clorosi*; ed in questi casi la ginnastica metodica prudentemente graduata può fare un benefizio grandissimo. Ma se la palpitazione di cuore dipende da vizio di struttura del cuore stesso o delle grosse arterie *endo-toraciche*, vi è pericolo di sincope e di rottura.

Ancora una volta io vi raccomando di dirigere questi disgraziati ragazzi e ragazze a persona competente, e di non assumervi nessuna responsabilità.

XII.

Il dodicesimo precetto si riferisce alla EVENTUALITÀ DI CADUTE, DI STORCIMENTI ED ALTRE DISGRAZIE, che possono, malgrado la vostra più severa attenzione e sorveglianza, accadere nella palestra ginnastica.

La mia raccomandazione è questa, che il membro leso sia immediatamente messo in riposo, e siano fatte applicazioni di acqua fresca. E sopratutto vi raccomando di non permettere che altri faccia delle trazioni o faccia eseguire movimenti forzati al membro addolentito dalla caduta, ma sia il ferito condotto a casa e sottoposto alla cura del medico.

Questa pratica imprudente può avere funeste conseguenze.

È già cosa ovvia per sè, che, se si tratta di semplice storcimento con o senza lacerazione di legamenti e stravaso sanguigno, le parti offese debbano soffrire ed infiammarsi in seguito a questi movimenti violenti . . . . . ; ma in casi parecchi queste trazioni possono peggiorare la lesione ossea.

Vi citerò alcuni esempi. — Nella semilussazione della spalla detta *inferiore*, l'attrazione inconsiderata e senza metodo la rende *completa*. — Nella semilussazione del gomito la flessione forzata rompe l'apofisi coronoide. — Nella frattura della clavicola, senza allontanamento dei due capi, la trazione sul braccio produce l'accavallamento. — Nella frattura del radio la trazione inconsiderata rompe inevitabilmente anche il cubito, e per l'urto dei capi fratturati può produrre ferite dei vasi sanguigni scorrenti nello spazio interosseo, ecc., ecc., ecc.

Prima di terminare questa esposizione di precetti igienici ai maestri di ginnastica normale mi corre debito di notare alcune circostanze relative alla ginnastica femminile.

Voi sarete chiamati ad insegnare la ginnastica negli educandati di donzelle, o sarete incaricati di formare l'istruzione di maestre per le scuole femminili pubbliche; quindi è opportuno di dire al riguardo alcune cose di pratica e di igiene.

Da quanto io venni fin qui esponendo voi avete attinto la convinzione della importanza somma degli esercizi ginnastici per i ragazzi. Per questo esercizio viene favorito il funzionamento regolare fisiologico dei visceri destinati alla nutrizione generale..... la distribuzione regolare del plasma sanguigno nutritivo ai varii sistemi anatomici, nervoso, muscolare, osseo..... l'equilibrio e regolarità di sviluppo delle varie parti dello scheletro..... la sveltezza, l'armonia di forma e di funzione di tutto l'organismo. — Ebbene, quest'esercizio dell'esercitazione ginnastica è molto più necessario per le giovani donzelle del nostro civil ceto, nelle quali domina purtroppo frequente il temperamento linfatico, la *deficienza* di appetenza, e di nutrizione organica, cioè l'anemia e la clorosi.

I maschi sono in condizioni più favorevoli, sia per la maggior forza di attività vitale, sia per il maggiore esercizio all'aria libera che loro è concesso per diporto od alle scuole..... Ma le damigelle, per la maggior debolezza vitale e per la vita ritirata e sedentaria a cui son tenute per sociale convenienza, sono molto più disposte all'indebolimento generale ed alla deformazione antiestetica della persona.

Nella maggior parte dei casi, le ragazze, le quali tra il 7° ed il 15° anno di età presentano delle incurvature anormali del tronco, delle spalle e del collo, non hanno la malattia ossea chiamata *rachitismo*..... (malattia caratterizzata da rammollimento delle ossa dello scheletro per insufficiente nutrizione animale e successiva incurvazione, malattia tanto frequente nei ragazzi e nelle ragazze dei poveri)..... Queste ragazze si incurvano, e perdono la bellezza delle forme di tutto il corpo, col crescere dell'età, per sola debolezza del sistema muscolare, cioè della potenza attiva, la quale deve sostenere le ossa del tronco e delle membra..... debolezza dipendente non da insufficienza di alimento, di cura o di rimedi, ma da insufficienza di esercizio.

La *teoria fisiologica* dell'azione dell'esercitazione ginnastica sullo sviluppo e sulla forza del sistema muscolare voi la conoscete; e quindi la *teoria patologica* delle deviazioni della colonna vertebrale, dell'assimetria delle spalle, della obliquità del collo e delle gibbosità laterali del dorso della don-

zella (deviazioni delle quali si preoccupano. e con ragione, le buone madri), questa teoria, ripeto, è semplice ed ovvia.

Ciò che costituisce la travatura solida del corpo umano, ciò che ne determina la forma, la forza, l'abbozzo estetico, è lo scheletro; ma questo scheletro essendo passivo di movimenti, non può sostenersi da sè, esso deve essere sostenuto dai muscoli, i quali sono la potenza attiva di moto..... Ma se questi muscoli, perchè non mai esercitati, sono piccoli e deboli; se per questa mancanza di esercizio muscolare tutto l'organismo è languente, clorotico; se il petto è ristretto e la respirazione incompleta..... come potranno questi muscoli sostenere erette in bella posizione e direzione estetica le ossa del tronco, del collo e del busto?

Questo dorso, non sostenuto, si incurva a poco a poco in avanti, indietro ed ai lati. Queste incurvature anormali della colonna vertebrale determinano necessariamente un'alterazione di simmetria dalla parte destra e sinistra del petto, ed un'alterazione di simmetria dell'altezza delle spalle, le quali sul costato si appoggiano. E queste alterazioni di simmetria divengono, col crescere in età, permanenti, ed il più delle volte incurabili.

Disgraziatamente la vera causa di questa gibbosità è ignorata, o male intesa dalla grandissima maggioranza dei genitori... Essi accusano le loro disgraziate donzelle di *cattiva abitudine*, senza badare che questa cattiva abitudine di mantenersi incurvate è per esse una necessità assoluta, per mancanza di forza spinale!... Essi accusano le *sedie ad appoggio*, e quindi obbligano le loro donzelle a star sedute in casa, od a scuola sopra sedie senza appoggio posteriore, e non sanno che in questa posizione prolungata la colonna vertebrale si accascia sopra se stessa, e si formano delle incurvature anteriori e posteriori, anche più pronunziate!... Essi le obbligano a dormire sopra letti duri senza materasso per *raddrizzare il dorso*, o le castigano con penitenze e digiuni! ed, incauti, non pensano che queste mortificazioni morali, che questa nutrizione insufficiente, che il sonno non abbastanza prolungato, calmo e riparatore, va a maggior detrimento della costituzione generale e delle forze muscolari della loro prole!.. Essi obbligano le loro donzelle a star sedute col tronco eretto, ed in buona posizione, per lunghe ore, ma mediante ordegni e molle di ferro attaccate alle sedie ed al muro; essi sostengono il mento ed il capo con ganci di ferro tenuti stretti con corregge al costato, e non riflettono che in questo modo sono fatte assolutamente incurabili le difformità dorsali, perchè all'azione dei muscoli, i quali debbono eseguire i movimenti della colonna, è sostituita una forza artificiale meccanica.

Ma vi ha di peggio. Questi incauti genitori trovano sempre qualche

compiacente bendaggista, il quale con busti, bretelle, o sciarpe, fabbricate talvolta con istecche di balena, lastrine e molle metalliche, promette di ottenere la guarigione della gibbosità del petto e della obliquità della spalla! *Questi empirici ignoranti non hanno nessun rimorso a fare pressioni gagliarde* sul costato!

Io non ho bisogno di aggiungere parole. Voi siete ora abbastanza istrutti per comprendere come questa improvvida cura ortopedica prepari e predisponga le disgraziate ragazze alla consunzione polmonare, e come, invece delle strettoie applicate al petto, sia necessaria ed urgente la cura ricostituente, la cura igienica e l'esercizio graduato metodico, razionalmente diretto secondo l'età, la costituzione ed il grado di forza delle donzelle.

E qui, anche a costo di ripetermi, non posso astenermi dal far voti perchè in tutti gli educandati femminili sia introdotta la scuola di ginnastica nei banchi per le ragazzine, e le scuole di ginnastica educativa per le più grandicelle. La maggior parte delle donzelle raccolte in questi istituti cammina male, tiene il tronco inclinato, il collo ed il capo incurvati, e le spalle oblique... la maggior parte delle allieve sono pallide, stanche, ansanti, palpitanti di cuore; la loro digestione è difficile, e la loro intelligenza tardiva. Eppure, se noi le esaminiamo coll'occhio medico, vediamo che la maggior parte di queste ragazze sortirono da natura una costituzione abbastanza buona; vediamo ch'esse non hanno alcun vizio organico, nè malattia spiegata. Noi constatiamo invece che queste ragazze sono cresciute in altezza, ma che questo sviluppo dello scheletro non è in relazione di sviluppo col sistema muscolare; le loro braccia, le loro spalle, ed il loro petto sono magri, e spolpati, come se le dette ragazze avessero sofferto una grave malattia... nessuna maraviglia se il dorso cede, e si incurva.

Nessuna medicina, ripeto ancora una volta, *vale a mutare questo stato di cose, nessun regime alimentare speciale o succulento può dare energia di sviluppo e di forza ai muscoli, se sono lasciati inattivi e non esercitati:* e questo esercizio muscolare le donzelle del nostro civil ceto non possono averlo che da un graduato e regolare corso di ginnastica educativa.

So e conosco le obbiezioni e le osservazioni contro la scuola di ginnastica per le donzelle, avanzate dalle buone madri di famiglia. Ma per la esperienza che io ho acquistata in questa parte dell'igiene nella lunga mia pratica di 34 anni, di cui 20 nell'insegnamento dell'anatomia fisiologica ed igiene applicate alla scuola di ginnastica, io posso, con tutta convinzione e coscienza, affermare che la scuola di ginnastica educativa per le donzelle del nostro civil ceto, non solo non è dannosa ed inutile, ma l'unico mezzo invece di renderle forti, robuste, svelte, e di bella forma estetica della persona.

Anni sono il timore della ginnastica era molto maggiore: le buone madri temevano le lussazioni, le fratture, le cadute, gli sforzi del tronco e delle estremità: temevano le pressioni sulle mammelle e sul ventre; finalmente supponevano, che fra gli esercizi ginnastici delle donzelle ve ne fossero di quelli i quali urtassero colla decenza e col decoro!..... Grazie alla perseverante, efficace ed illuminata cooperazione della nostra Società ginnastica, e dell'egregio suo Presidente il cav. Ernesto Ricardi di Netro, il quale può essere a buon diritto proclamato il primo volgarizzatore della ginnastica in Italia, molti genitori nella nostra Torino si convinsero ora dell'innocuità degli esercizi ginnastici e della perfetta moralità di questa istituzione. — Ma purtroppo i pregiudizi non sono ancora tutti svelti.

Abbiamo al giorno d'oggi in Torino la consolazione di avere 25 mila allievi ginnasticanti, nelle scuole, negli educandati e nelle palestre..... ma non bastano: tutti, tutti i ragazzi e ragazze, tutti gli adolescenti e le donzelle, nessuno eccettuato, a qualunque ceto appartengano, debbono seguire gli esercizi ginnastici quale pratica abituale d'igiene personale.

A questo fine benefico, di istruire i genitori riguardo allo scopo, ed ai limiti delle esercitazioni ginnastiche, valsero (molto meglio degli scritti e delle pubblicazioni di persone filantropiche ed amanti del pubblico bene) le feste e gli esami ginnastici femminili in occasione dei Corsi annuali. A queste feste ed esami fu invitato tutto il pubblico: e qui tutti, anche i più avversi per idee preconcette, poterono persuadersi, alla vista di quelle vispe e graziose ragazze e giovinette addestrate ai giuochi della loro età, che la *ginnastica femminile educativa* è la più salutare, la più innocua, la più morale e santa fra tutte le moderne istituzioni scolastiche, destinate a correggere la fatale tendenza al linfatismo, ed alla decadenza fisica delle popolazioni delle grandi città.

La parola *ginnastica,* la quale ricorda i giuochi olimpici, ed è adottata nei cartelloni-avvisi dai giocolieri di piazza e dai circhi equestri, è in gran parte causa dello spauracchio delle buone madri... . E ne han ben d'onde..... Diffatti, se la ginnstica insegnata nelle scuole fosse la ginnastica da saltimbanchi, i quali hanno fin da bambini viziate le naturali condizioni della struttura dello scheletro e dei suoi legamenti, e pei quali fu spinto l'esercizio e lo sviluppo del sistema muscolare fino all'eccesso, ed a segno d'essere dannoso all'equilibrio di sviluppo degli altri sistemi, dannoso alla esplicazione delle altre facoltà, e segnatamente delle intellettuali, in questo caso le scuole di ginnastica sarebbero da condannarsi come pregiudizievoli e contrarie alle tendenze del progresso della nostra società moderna.

Contro questa parola antica, la quale non corrisponde e nuoce al

concetto della *esercitazione muscolare graduata e salutare*, furono scritte molte pagine da dotti scrittori, e furono dette molte parole in seno al Congresso ginnastico di Bologna. Non essendo stata accettata la parola *istruzione*, od *educazione fisica*, fu generalmente adottata la denominazione di *ginnastica educativa*. Se la parola *educativa* sarà adottata da tutti indistintamente gli scrittori di cose ginnastiche, adottata nei programmi delle scuole, nei programmi-avvisi, e cartelloni delle stesse Società ginnastiche, e anzi nella stessa *Federazione ginnastica italiana*, io sono persuaso che tutti comprenderanno trattarsi di istituzione, di cosa, e di aspirazione tutt'affatto differente da quella della ginnastica degli acrobati.

Io debbo ora rispondere alle obbiezioni ed accuse mosse da molte persone, d'altronde istrutte ed amanti del progresso delle istituzioni scolastiche, quella cioè che le ragazze, per l'esercizio ginnastico, diventino troppo forti e robuste, e le loro braccia e mani troppo grosse perdano la finezza, la grazia delle forme!... A questa si riduce la principale obbiezione delle signore del ceto più alto della società. Esse, alle mie osservazioni, circa la utilità dell'esercizio ginnastico, per le loro damigelle le quali io vedo pallide, cagionevoli, ansanti, cogli occhi cerchiati, col petto ristretto e nel cui viso *io leggo la triste leggenda del loro avvenire patologico*, rispondono che sono bensì persuase della bontà ed efficacia della ginnastica, e persuase che questo esercizio sarebbe di gran vantaggio alle proprie figlie, ma che piuttosto di vederle colle *mani grosse*, colle *braccia grosse*, preferiscono esercitarle alla equitazione ed al ballo!

Questa ultima trincea degli avversari di buon conto della ginnastica femminile noi dobbiamo abbattere con ragionamenti piani e semplici, poichè essa poggia sopra un errore, sopra un malinteso, sopra un timor vano versato nel credulo ed inesperto cuore delle buone madri da persone interessate ed ignoranti, e fra queste da molti maestri di danza, i quali calunniano la ginnastica educativa, e confondendola pensatamente colla acrobatica, spaventano il volgare. Anzi alcuni, che io potrei citare in Torino, fanno peggio; essi cagionano alla ginnastica (alla quale furono esercitate alcune damigelle in più tenera età alla scuola, ed al pensionato) la deviazione del dorso, la cattiva direzione delle ginocchia, la posa inclinata abituale del tronco, l'assimetria delle spalle e gli altri difetti dipendenti appunto da insufficiente esercizio muscolare, da insufficiente educazione fisica della persona. È impossibile avanzare proposizioni più inique ed assurde.

La ginnastica educativa femminile, quale deve essere da voi insegnata nelle scuole metodiche, non ha per iscopo di rafforzare un sistema solo di muscoli, vuoi delle estremità superiori, vuoi delle inferiori, o del tronco, ma rafforzarli tutti contemporaneamente, metodicamente.

Mettendo in esercizio con movimenti ritmici, prudentemente limitati all'età ed al sesso debole, le estremità superiori ed inferiori, la ginnastica educativa si propone e raggiunge il fine di rafforzare nello stesso tempo i muscoli del tronco, poichè questi sono messi in azione istintivamente per moto riflesso in ogni esercizio ginnastico delle estremità. La ginnastica metodica educativa da voi studiata in questo *Corso normale* non ha per iscopo di sviluppare il sistema dei muscoli, ed ingrossare le membra con esercizi troppo prolungati ed eccessivi... ma anzi, colla varietà degli esercizi stessi, questa ginnastica viene ad equilibrare l'azione e la forza di ciascuno, mettendoli in armonico equilibrio di sviluppo... e questo sviluppo dei muscoli, associato alla libertà dei movimenti acquistata dalle articolazioni delle ossa, produce appunto nelle giovani persone quella graziosa elegante posa del corpo e sveltezza delle mosse, la quale costituisce la bellezza estetica, dalle buone madri tanto desiderata per le loro figlie.

Dirò ancora cosa già tante volte detta, e però mai abbastanza ripetuta, che la ginnastica metodica educativa ha un'azione di grande importanza sulle principali funzioni della vita, la respirazione, la sanguificazione, la digestione, l'innervazione. Sono in grande errore coloro, i quali credono che la ginnastica sia stata introdotta nella scuola per rafforzare solamente le braccia e le mani, o per addestrare i ragazzi al salto ed alla corsa! La ginnastica fu introdotta per favorire la salute generale, per favorire le funzioni tutte della vita; e qui sta appunto la differenza tra la ginnastica acrobatica e la educativa: quella tende a rendere torosi i muscoli delle membra perchè siano capaci di sforzi e di giuochi i quali sorprendano lo spettatore; questa invece favorisce le funzioni organiche, la regolare distribuzione della circolazione del sangue, la regolare distribuzione della forza vitale fra i centri nervosi e le parti periferiche.

Vi sono delle ragazze le quali sortirono dalla natura una costituzione debole, delicata, linfatica: esse furono allevate in mezzo alle più solerti e minute cure; esse sono pallide, con rossoretto circoscritto alle guancie, hanno gli occhi languenti, il collo lungo, il petto ristretto curvato in avanti, il ventre grosso, il dorso curvato lateralmente, le gambe ed i ginocchi mal diretti, le ossa delle braccia si direbbero coperte della sola cute, tanto è misero lo sviluppo dei muscoli; per il più piccolo sforzo queste ragazze sono anelanti, e danno in sudore ed in deliquio.

A queste ragazze clorotiche, anemiche, si usa, dietro il consiglio volgare, di amministrare l'olio di fegato di merluzzo ed il ferro, vale a dire si cerca di provvedere l'organismo di un elemento chimico il quale è deficiente, e pure è indispensabile per la normale fisiologica composi-

zione del sangue, il quale è, a sua volta, il provveditore e rifornitore di tutti i tessuti ed organi dell'economia animale.

Ma nella gran maggioranza dei casi questo ferro e questi rimedii ricostituenti giovano poco, o non sono tollerati. Perchè?

Perchè il ferro, il fosfato di calce e gli altri rimedii riparatori possano giungere a convertirsi in buon sangue debbono essere elaborati dall'apparato digerente, il quale deve essere in condizioni normali, e debbono quindi essere ossigenati in contatto dell'aria atmosferica nell'apparato respiratorio.

Ma se, per la debolezza generale, per la ristrettezza del petto, per la piccolezza ed atrofia dei polmoni, questa trasformazione non può effettuarsi?

Ecco la ragione dell'insuccesso di certe cure vantate dalle persone ignoranti delle leggi della fisiologia..... ecco il perchè sotto l'uso del ferro e degli altri rimedii tonici succedono sovente, invece della guarigione promessa, la diarrea colliquativa o lo sbocco di sangue.

Per queste ragazze non vi è salvezza che nell'esercizio ginnastico graduato, metodico, elementare delle estremità superiori.

Queste ragazze non hanno i germi, nè della scrofola, nè del rachitismo o della tubercolosi, ma una costituzione debole per congenito, od acquisito linfatismo, o per debolezza dipendente da cattivo allattamento, da insufficiente nutrimento animale, o da malattie infantili sofferte; esse hanno quindi il petto depresso, la cavità toracica insufficiente a ricevere la quantità d'aria necessaria per l'ossigenazione del sangue, i polmoni compressi piccoli, con molte cellule atrofiche... Mettete in mano a queste interessanti creature due manubri leggeri, ed invitatele agli esercizi elementari; alternate l'esercizio delle braccia con quello delle estremità inferiori; alternate gli esercizi dei manubri con giuochi ginnastici adattati alla loro età, e dopo qualche settimana voi sarete sorpresi della metamorforsi che si è operata nel loro organismo. La dilatazione del petto, conseguenza della contrazione dei muscoli toracici, ha allargata la superficie d'ossigenazione del sangue nelle cellule polmonari. Questo sangue ha vivificato il sistema centrale cerebro-spinale ed il sistema gangliare di vita organica, e questo ha dato nuovo vitale impulso alle funzioni tutte, la digestione, la circolazione sanguigna, e le escrezioni naturali insieme alla esplicazione della facoltà psichiche morali ed intellettuali.

Per quanto riflette l'esercizio del ballo per le donzelle, io dichiaro di non biasimarlo, anzi riconosco che questo esercizio ha la sua parte di importanza nell'esercizio generale muscolare. Il ballo è una parte della ginnastica, benchè ginnastica parziale, limitata ad un solo sistema di muscoli, quello cioè delle estremità inferiori. Il ballo poi, per la lieta

eccitazione morale che desta, per l'eccitamento della circolazione del sangue e della respirazione, ha anche un'azione molto benefica sulla salute generale... Ma, dopo tutte le considerazioni che io ebbi l'onore di esporvi intorno alla azione fisiologica dell'esercizio ginnastico, io non ho bisogno di aggiungere verbo per provare che il ballo, da solo, non può fare le veci della ginnastica. E sopratutto io elevo fortemente la voce contro quei pensionati femminili diretti secondo le idee antiche da persone, le quali non vogliono ammettere che la ginnastica possa essere *educativa*, *innocente* e *salutare*. In questi pensionati le lezioni di ginnastica non fanno parte del programma, ma invece vi è un articolo che dice *ballo e ricreazione*. In queste ore di ricreazione, nell'estate le fanciulle corrono attorno attorno in angusto cerchio, in un cortile-giardino, ed in inverno saltano e pestano in un largo stanzone senza scopo nè misura in mezzo ad un nugolo di polvere... Non si stupiscano le buone madri se le loro damigelle, quando escono dal pensionato, hanno le gambe curve, il collo torto, la posa antiestetica, il ventre paffuto, ed il viso pallido coll'impronta dello scrofolismo.

Premesse queste considerazioni circa l'importanza della ginnastica femminile, io ho appena bisogno di aggiungere che tutti i precetti igienici da me finora svolti sono da applicarsi, ed anzi con maggior rigore, alle scuole di ginnastica per le damigelle.

Per queste scuole poi io debbo aggiungere alcuni consigli atti a rendere la lezione di ginnastica innocua ed accetta dalle persone preposte alla direzione degli educandati femminili.

Questi consigli sono :

1. Di far attenzione che le ragazze non vengano alla lezione con iscarpe troppo strette, coi tacchi alti — che nessuna costrizione pel busto, o per la cintura, impedisca i movimenti respiratorii;

2. Di far base delle lezioni di ginnastica gli esercizi elementari, principalmente delle estremità superiori, con o senza manubri, bacchette, cerchio, cordicella, ecc.;

3. Di non prolungare molto l'esercizio elementare di salto sopra uno o due piedi;

4. Di far eseguire limitato l'esercizio di abduzione, e sollevazione delle gambe, e coscie ;

5. Di variare gli esercizi per non istancare un ordine di muscoli, ma esercitarli tutti nella stessa lezione;

6. Di non far appoggiare il petto od il ventre sulla *sbarra fissa* ed alle *parallele* — ma di limitare questi esercizi come quelli della *scala orizzontale* ai movimenti di sollevazione del tronco per le braccia, fino a braccia piegate ;

7. Di non far eseguire nessuno degli esercizi in cui sia necessario sol-

levare le gambe in alto, sia al *volteggio* come alle *parallele*, ed alla *sbarra fissa*;

8. Di evitare, se le allieve sono già grandicelle, la *salita alla corda* ed alla *pertica*;

9. I *salti in altezza* non oltrepassino i cinquanta o sessanta centimetri — la *trave di equilibrio* non si elevi più di un metro, e di altrettanto l'esercizio del *piano inclinato*.

Qui do termine a questo Corso di anatomia fisiologica ed igiene applicate alla ginnastica.

Ma, prima di lasciarvi, il mio cuore si sente in debito di ringraziarvi per la vostra frequenza, per la vostra attenzione, e per la benigna accoglienza fatta alle mie parole.

Continuate con eguale diligenza a seguire le lezioni degli egregi vostri Professori di teoria e di pratica ginnastica, chè così, fatti maestri voi stessi, getterete le radici di quelle libere e forti istituzioni pedagogiche, le quali, più di ogni altra cosa, varranno ad allevare una gioventù altrettanto sana e robusta, quanto educata a nobili sensi di patriotismo e di abnegazione.

La mia età e le mie occupazioni non mi permettono di prender parte alle vostre esercitazioni ginnastiche nella Palestra della nostra Società torinese, di cui ricordo sempre con soddisfazione di essere stato uno dei fondatori or sono 32 anni. Tengomi però ancora lieto se posso colla parola concorrere con voi, associarmi con voi, non fosse che per poco, non fosse che per un granello di sabbia, al grande edificio del risorgimento italiano, per mezzo dell'istruzione, nobile meta a cui tutti, ciascuno nella propria sfera, abbiamo intento l'animo.

Torino, luglio 1877.

Prof. ALBERTO GAMBA.

INDICE

SOCIETÀ GINNASTICA
DI TORINO

Rª SCUOLA NORMALE
DI GINNASTICA.

DICHIARAZIONE.

Al comm. prof. ALBERTO GAMBA, il quale da ben 18 anni gratuitamente insegna la Anatomia ginnastica nei *Corsi Magistrali* che il Governo ogni anno commette a questa Società Ginnastica di Torino, fu affidato, dal Ministro di istruzione pubblica, l'insegnamento dell'Anatomia, Fisiologia ed Igiene applicate alla Ginnastica pei *Corsi Normali*.

Le lezioni orali del prof. Gamba, state dal signor professore LUIGI REVELLI stenografate, furono premiate con medaglia di primo grado all'Esposizione didattica dell'VIII Congresso ginnastico.

Queste lezioni, raccolte in sunto dal dottore CARLO GOZZANO, furono dal medesimo cedute senza diritto di autore, col consenso del prof. Gamba, alla Direzione di questa Scuola

Normale, nell' intento di rendere facile e popolare lo studio dell'Anatomia ginnastica, e giovare in modo speciale ai giovani e studiosi Maestri dei Corsi magistrali e normali.

La Direzione di questa Scuola normale, riconoscente ai prelodati Dottori per questo dono, ottenne dal Ministero di istruzione pubblica i fondi necessari per la stampa dell'Opera, e questa raccomanda in modo speciale ai Docenti di Ginnastica, ed a quanti si interessano al progresso fisico e morale della Gioventù italiana.

Torino, li 20 maggio 1878.

Il Presidente

ERNESTO RICARDI DI NETRO.

OPERE E SCRITTI

PUBBLICATI

dal Professore ALBERTO GAMBA

Lezioni di anatomia estetica ad uso degli allievi della R. Accademia Albertina; 500 pagine in-8 grande con 50 tavole. Opera premiata con medaglia di 1° grado dal VII Congresso Pedagogico Italiano.

Lezioni d'anatomia, d'igiene applicata alla ginnastica ad uso degli allievi del Corso Magistrale. Operetta premiata, id.

Trattatello d'igiene infantile; 2ª edizione.

Acclimatazione e deportazione.

Saggio sulla classificazione delle razze umane ad uso del Museo Cronologico della R. Accademia di Medicina di Torino.

Cenni storici sulla Società Smitoniana a Washington.

Sunto di lezioni intorno all'igiene del viaggiatore pedestre, dettate ai Soci del Circolo Geografico Italiano.

Considerazioni teorico-pratiche circa le varie teorie sulla sifilide.

Dell'unicismo e del dualismo del virus sifilitico.

Considerazioni intorno alla zimosi nei morbi settici.

Nota sopra alcuni cranii vetusti rinvenuti nel campanile di S. Agostino in Torino.

Cenni popolari sul rachitismo e sull'educazione fisica dei bambini. Opera premiata con medaglia d'oro all'VIII Congresso ginnastico di Torino.

LAVORI ACCADEMICI

Sulla resezione del ginocchio, del gomito, del carpo, dell'osso mascellare e della mandibola, in occasione di un rapporto intorno alla grande opera di Riccardo Butcher, di Dublino, intitolata : On operative and conservative Surgery.

Cura delle ferite delle arterie — Dell'elefantiasi degli Arabi — Estirpazione del globo oculare — Amputazione tibio-tarsiana col metodo Syme e Pirogoff, id. id.

Amputazione del ginocchio — Cura della frattura del femore — Cura della frattura della tibia in vicinanza dell'articolazione tibio-tarsiana — Di alcune rare affezioni delle ossa e delle articolazioni, id. id.

Del labbro leporino — Della litotomia nel bambino e nel fanciullo — Dissezioni di briglie cicatriziali — Estirpazione di tumori cancerosi — Cura radicale dell'idrocele — Cura del tetano traumatico — Operazione di aneurisma dell'arteria succlavia, id. id.

Rapporto intorno alla Memoria del Conte Gozzadini di Bologna intitolata: Sui cranii rinvenuti nella necropoli di Marzabotto nel Bolognese.

Antropologia dell'Etruria in occasione di un rapporto intorno ad una Memoria del Prof. Giustiniano Nicolucci di Napoli.

Antropologia del Lazio, id.

Antropologia della Sicilia in occasione di un rapporto intorno ad una Memoria del Dott. Morselli di Modena.

Sulla sifilide da allattamento, e forme iniziali della sifilide, in occasione di un rapporto di una Memoria del Dott. Ricordi di Milano.

Sulla Ginnastica Medica, sulla Ginnastica Svedese, e sull'utilità della Ginnastica per la cura del rachitismo.

Questioni di oftalmologia, in occasione di un rapporto intorno ad una Memoria del Prof. Deluca di Napoli.

Dell'amministrazione delle istituzioni ospedaliere in Italia, in occasione di un rapporto intorno ad una Memoria del Dottore Verardini di Bologna.

Rapporto intorno ad un nuovo metodo di cura dell'entropio e dell'ettropio proposto dal Dottore Felice Sperino.

Questioni di sifilografia, in occasione d'un rapporto intorno ad una Memoria sulla cura della sifilide colla iniezione ipodermica di calomelano, pel Dottore Pierantoni di Pesaro.

Questioni di ginnastica, in occasione di un rapporto intorno ad una Memoria del Dottore Giuseppe Franchi di Mantova.

Traduzione dal Tedesco dell'Opera intitolata: La galvano-caustica nelle malattie della laringe, del naso e dell'orecchio, *pel Dottore Voltolin di Breslavia.*